



**SACHSEN-ANHALT**

Ministerium für  
Umwelt, Landwirtschaft  
und Energie



# Klima- und Energiekonzept Sachsen-Anhalt (KEK)

Stand: 05. Februar 2019





<b>Präambel .....</b>	<b>9</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Bestandsaufnahme .....</b>	<b>19</b>
1.1 Klimapolitische Leitlinien der Landesregierung.....	19
1.2 Energiepolitische Leitlinien der Landesregierung .....	19
1.3 Klimaschutzpolitik der Bundesrepublik Deutschland.....	21
1.4 Energiepolitik der Bundesregierung.....	23
1.4.1 Energiepolitischer Rahmen .....	23
1.4.2 Ergebnisse der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ .....	26
1.5 Klimapolitik der Europäischen Union .....	29
1.6 Europäische Energiepolitik.....	36
1.7 Ziele und Inhalte des Klima- und Energiekonzeptes.....	38
1.8 Der Dialogprozess des Klima- und Energiekonzeptes – Beteiligungsprozess / Beteiligungsformate .....	39
1.8.1 Der Prozess im Überblick.....	39
1.8.2 Die Erarbeitungsphase - Arbeit der Facharbeitsgruppen .....	40
1.8.3 Die Konsultationsphase - Regionalkonferenzen und Öffentlichkeitsbeteiligung .....	42
<b>2 Energiesektor .....</b>	<b>45</b>
2.1 Energiewirtschaft in Sachsen-Anhalt.....	45
2.1.1 Energiepolitisches Viereck .....	45
2.1.1.1 Versorgungssicherheit .....	45
2.1.1.2 Umweltverträglichkeit.....	47
2.1.1.3 Wirtschaftlichkeit .....	49
2.1.1.4 Akzeptanz und gesellschaftliche Teilhabe.....	51
2.1.2 Energiebilanz .....	55
2.1.3 Stromversorgung.....	57
2.1.3.1 Stromerzeugung .....	57
2.1.3.2 Stromnetz .....	58
2.1.4 Gasversorgung.....	60
2.1.4.1 Gaserzeugung und Gasimport .....	60
2.1.4.2 Gasnetz .....	61
2.1.4.3 Speicherung von Gas.....	62
2.1.5 Wärmeerzeugung.....	63
2.2 Energieeffizienz.....	65
2.2.1 Öffentlicher Sektor/Stadt-, Quartiersentwicklung .....	66
2.2.2 Wirtschaft.....	68
2.2.3 Private Haushalte.....	70
2.2.4 Verkehr .....	72

2.3	Energieträger – Status und Potenziale .....	73
2.3.1	Erneuerbare Energien .....	74
2.3.1.1	Biomasse .....	76
2.3.1.2	Biokraftstoffe .....	78
2.3.1.3	Windenergie .....	79
2.3.1.4	Photovoltaik .....	83
2.3.1.5	Solarthermie .....	84
2.3.1.6	Geothermie .....	85
2.3.1.7	Wasserkraft .....	86
2.3.2	Konventionelle Energieträger .....	87
2.3.2.1	Erdgas .....	87
2.3.2.2	Mineralöl/Mineralölprodukte .....	87
2.3.2.3	Braunkohle .....	88
2.4	Anforderungen an ein zukunftsfähiges Energiesystem .....	91
2.4.1	Netze, Netzausbau und Speicher .....	91
2.4.1.1	Stromnetze .....	91
2.4.1.2	Stromspeicher .....	97
2.4.2	Gasnetze und Gasspeicher .....	98
2.4.3	Wärmespeicher .....	99
2.4.4	Flexibilitätpotenziale .....	100
2.4.5	Infrastruktur für alternative Antriebe .....	105
2.4.5.1	Elektrofahrzeuge .....	105
2.4.5.2	Gasfahrzeuge .....	105
2.4.6	Marktdesign .....	107
2.4.7	Energiefachplanung .....	109
2.5	Sektorenkopplung .....	111
2.5.1	Grundsätze, Ziele und Herausforderungen der Sektorenkopplung .....	111
2.5.2	Indirekte Stromnutzung .....	113
2.5.3	Direkte Stromnutzung .....	116
2.6	Digitalisierung der Energiewende .....	120
2.6.1	Chancen durch Digitalisierung bei der Energiewende .....	120
2.6.1.1	Stromversorgung und Volatilität der Erzeugung .....	121
2.6.1.2	Messstellen und Datenerfassung .....	121
2.6.1.3	Einklang Bedarfe und Erzeugung .....	122
2.6.1.4	Neue Tarife und Geschäftsmodelle .....	123
2.6.1.5	Sicherheit .....	124
2.6.1.6	Politische Rahmenbedingungen .....	125
2.6.2	Gesetzliche Grundlagen .....	125
2.6.2.1	Messstellenbetrieb .....	126
2.6.2.2	Ausstattung mit Messsystemen .....	126
2.6.2.3	Laufende Aktivitäten .....	126
2.7	Finanzierung der Energiewende .....	127
2.7.1	Strompreisbestandteile .....	127
2.7.2	EEG-Kosten .....	129
2.7.3	Netzentgelte .....	133
2.7.4	Stromsteuer .....	135

2.7.5	Konzepte zur künftigen Finanzierung der Energiewende.....	137
<b>3</b>	<b>Klimaschutzsektor .....</b>	<b>141</b>
3.1	Klimaschutz in Sachsen-Anhalt.....	141
3.2	Kommunaler Klimaschutz.....	142
3.3	Ausgangslage und Herausforderungen der Handlungsfelder .....	146
3.3.1	Handlungsfeld Energiewirtschaft .....	147
3.3.2	Handlungsfeld Gebäude.....	148
3.3.3	Handlungsfeld Verkehr.....	150
3.3.4	Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft .....	152
3.3.5	Handlungsfeld Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung .....	155
3.4	Maßnahmen aus den zentralen Handlungsfeldern und der Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors.....	157
3.4.1	Überblick über alle Fach-Arbeitsgruppen und Maßnahmen .....	157
3.4.2	Bewertbare und allgemeine Maßnahmen über alle Handlungsfelder.....	161
3.4.2.1	Methodik und Vorgehensweise .....	161
3.4.2.2	Maßnahmen im Handlungsfeld Energiewirtschaft und ihre Priorisierung .....	172
3.4.2.3	Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude und ihre Priorisierung.....	174
3.4.2.4	Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr und ihre Priorisierung.....	177
3.4.2.5	Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft und ihre Priorisierung .....	180
3.4.2.6	Maßnahmen im Handlungsfeld Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung und ihre Priorisierung .....	182
3.4.2.7	Vorbildwirkung des öffentlichen Sektors.....	185
3.5	Zielkonflikte / Problemfelder .....	187
<b>4</b>	<b>Forschung in den Bereichen Energie und Klima in Sachsen-Anhalt ....</b>	<b>189</b>
4.1	Forschungslandschaft Energie und Klima in Sachsen-Anhalt.....	189
4.2	Regionale Innovationsstrategie Sachsen-Anhalt 2020 (RIS ST 2020) .....	191
<b>5</b>	<b>Beratung und Öffentlichkeitsarbeit.....</b>	<b>197</b>
5.1	Energieberatung der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e. V. ....	197
5.2	Angebote der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA).....	200
<b>6</b>	<b>Monitoring .....</b>	<b>203</b>
<b>7</b>	<b>Bewertung der Maßnahmen - Ziele sowie Zielbeiträge für die Zeiträume 2020, 2030 sowie über 2030 hinaus .....</b>	<b>205</b>

## **Anlagenverzeichnis**

Anlage 1 – Maßnahmenblätter Energiewirtschaft.....	211
Anlage 2 – Maßnahmenblätter Gebäude .....	253
Anlage 3 – Maßnahmenblätter Verkehr.....	299
Anlage 4 – Maßnahmenblätter Industrie und Wirtschaft.....	349
Anlage 5 – Maßnahmenblätter Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung.....	381
Anlage 6 – Beispielrechnungen .....	445
Anlage 7 – Maßnahmenmonitoring aus dem Energiekonzept 2014 .....	451
Anlage 8 - Liste der Energie- und Klimaforschungseinrichtungen in Sachsen-Anhalt	457
Anlage 9 – Mitglieder der Facharbeitsgruppen.....	459

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Anlagen nach dem Treibhausgasemissionshandelsgesetz (TEHG) und der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen in Sachsen-Anhalt (Quelle: Unionsregister zum Emissionshandel <a href="http://ec.europa.eu/environment/ets/oha.do?languageCode=en">http://ec.europa.eu/environment/ets/oha.do?languageCode=en</a> ) .....	32
Abbildung 2:	Tätigkeitsbezogene prozentuale Verteilung der CO <sub>2äq</sub> -Emissionen aller emissionshandlungspflichtigen Anlagen Sachsen-Anhalts im Jahr 2017 (vorläufige Daten) .....	33
Abbildung 3:	Entstehungsprozess und Zeitplan des Klima- und Energiekonzeptes	39
Abbildung 4:	Rückkopplungsprozesse aus den Facharbeitsgruppen an die Verbände und Einbindung der KEK-Geschäftsstelle .....	42
Abbildung 5:	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2016 in Sachsen-Anhalt (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt).....	55
Abbildung 6:	Energieträgermix im Endenergieverbrauch von Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen 1990-2016 (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt).....	56
Abbildung 7:	Anzahl der Windkraftanlagen und installierte Leistung nach Landkreisen .....	58
Abbildung 8:	Entwicklung der Energieproduktivität und Energieintensität in Sachsen-Anhalt von 1991 bis 2015 .....	69
Abbildung 9:	Aufteilung des Primärenergieverbrauchs der erneuerbaren Energieträger .....	74
Abbildung 10:	Aufteilung der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen-Anhalt (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt) .....	75
Abbildung 11:	Quelle: Bericht EEB ENERKO, Potentiale der Sektorkopplung und Nutzung von Strom aus Erneuerbaren Energien im Wärmebereich in Sachsen-Anhalt .....	95
Abbildung 12:	Mögliche Pfade der Sektorenkopplung in einem integrierten Energiesystem .....	113
Abbildung 13:	Theoretisches CO <sub>2</sub> -Potenzial aus Biomethananlagen (Stand 2017), Quelle: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. ....	115
Abbildung 14:	Übersicht über die durchschnittliche Zusammensetzung der Strompreise für Haushaltskunden in Deutschland 2015.....	127
Abbildung 15:	Entwicklung der EEG-Umlage von 2008 bis 2018 (Quelle: Bundesnetzagentur) .....	129
Abbildung 16:	Anteile Finanzierung der EEG-Umlage nach Letztverbrauchergruppen (Quelle: <a href="http://www.netztransparenz.de">www.netztransparenz.de</a> ) .....	130

Abbildung 17:	Entwicklung der technologiespezifischen Anteile der EEG-Gesamtkostenvergütung von 2000 bis 2018 (Quelle: BMWi, Stand Okt. 2017) .....	131
Abbildung 18:	Treibhausgas-Emissionen, IST-Stand 2005, Trend- und Maßnahmenzenarien des Klimaschutzkonzeptes 2008; Angaben in Mio. t. CO <sub>2</sub> -Äquivalent .....	141
Abbildung 19:	Handlungsfelder und Strategieebenen des Klima- und Energiekonzeptes des Landes Sachsen-Anhalt .....	158
Abbildung 20:	Handlungsfeld - Energiewirtschaft: Strategien und Maßnahmen .....	158
Abbildung 21:	Handlungsfeld Gebäude: Strategien und Maßnahmen .....	159
Abbildung 22:	Handlungsfeld Verkehr: Strategien und Maßnahmen .....	159
Abbildung 23:	Handlungsfeld – Industrie und Wirtschaft: Strategien und Maßnahmen .....	160
Abbildung 24:	Handlungsfeld - Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung: Strategien und Maßnahmen .....	160
Abbildung 25:	Bewertbarkeit aller Maßnahmen über alle Handlungsfelder .....	162
Abbildung 26:	Matrix für die Priorisierung der Maßnahmen .....	171
Abbildung 27:	Handlungsfeld - Energiewirtschaft: Strategien und Maßnahmen .....	172
Abbildung 28:	Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Energiewirtschaft durch die Facharbeitsgruppe .....	173
Abbildung 29:	Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahme im HF Energiewirtschaft durch die Facharbeitsgruppe .....	173
Abbildung 30:	Handlungsfeld Gebäude: Strategien und Maßnahmen .....	174
Abbildung 31:	Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Gebäude durch die Facharbeitsgruppe .....	175
Abbildung 32:	Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Gebäude durch die Facharbeitsgruppe .....	175
Abbildung 33:	Handlungsfeld Verkehr: Strategien und Maßnahmen .....	177
Abbildung 34:	Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Verkehr durch die Facharbeitsgruppe .....	178
Abbildung 35:	Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Verkehr durch die Facharbeitsgruppe .....	179
Abbildung 36:	Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft: Strategien und Maßnahmen .....	180
Abbildung 37:	Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Industrie und Wirtschaft durch die Facharbeitsgruppe .....	181
Abbildung 38:	Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Industrie und Wirtschaft durch die Facharbeitsgruppe .....	182

Abbildung 39: Handlungsfeld Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft und Ernährung: Strategien und Maßnahmen. ....	183
Abbildung 40: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung durch die Facharbeitsgruppe .....	184
Abbildung 41: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung durch die Facharbeitsgruppe .....	185
Abbildung 42: THG-Emissionen Sachsen-Anhalt: Historie, THG-Ziel und KEK-Minderungsbeiträge .....	207
Abbildung 43: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Handlungsfeldern.....	207
Abbildung 44: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Maßnahmen (1) .....	208
Abbildung 45: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Maßnahmen (2) .....	209



## **Präambel**

Im Koalitionsvertrag 2016 – 2021 hat die Regierungskoalition im Land Sachsen-Anhalt vereinbart, dass die Landesregierung im Ergebnis der Klimaschutzkonferenz 2015 in Paris sowie der europäischen und nationalen Ziele das Klimaschutzprogramm 2020 des Landes Sachsen-Anhalt fortschreiben wird. Dabei streben die Koalitionsparteien ein Klimaschutzziel für das Land Sachsen-Anhalt von 31,3 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent bis zum Jahr 2020 an.

Um dieses Klimaschutzziel in Sachsen-Anhalt zu erreichen, sind zusätzliche Anstrengungen der Landesregierung über das bestehende Klimaschutzprogramm 2020 sowie das Energiekonzept 2030 hinaus erforderlich. Mit einem Klima- und Energiekonzept (KEK) sollen Maßnahmen aufgezeigt werden, deren Umsetzung zur Erreichung des Klimaschutzziels beitragen.

Die Herausforderungen und Chancen der Energie- und Klimaschutzpolitik liegen eng beieinander und können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Die Umwandlung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdgas oder Mineralöl in elektrische und/oder thermische Energie setzt sogenannte energiebedingte Emissionen bei der Strom- und Wärmeproduktion frei. Dabei handelt es sich sowohl um Treibhausgase (THG), hauptsächlich Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), als auch um klassische Luftschadstoffe. Der Schutz des Klimas wird nur dann erfolgreich sein, wenn es gelingt, die energiebedingten Treibhausgasemissionen zu senken. Diese machen ca. 85 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland aus. Deshalb ist es sinnvoll, bei der Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes einen integrierten Ansatz bei der Konzepterstellung zu verfolgen. Dies ist auch erforderlich, um die Vielzahl der vorhandenen Strategien, Konzepte, Studien und Gutachten mit energie- und klimapolitischen Bezug in einem übergeordneten Rahmenwerk zu bündeln, zu synchronisieren und gegebenenfalls anzupassen.

Welchen Beitrag die in diesem Konzept herausgestellten Maßnahmen leisten werden, muss anhand der konkreten Ausgestaltung (und in Zukunft der konkreten Umsetzung) evaluiert werden, um der Politik Entscheidungshilfen für die weitere Ausgestaltung der Klimaschutzpolitik an die Hand zu geben.

Das KEK beschränkt sich nicht nur auf die kurzfristigen energie- und klimapolitischen Handlungserfordernisse des Landes Sachsen-Anhalt bis 2020, sondern berücksichtigt ebenfalls weitergehende Überlegungen in Hinblick auf mittel- und langfristige nationale und europäische Ziele (2030/2050).

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- Die **IHK Magdeburg** unterstützt die Empfehlung ein systematisches Energiemanagement aufzubauen.
- Die **Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.** begrüßt die Initiative der Landesregierung zur Erstellung eines Klima- und Energiekonzeptes.
- Der **Verband der Chemischen Industrie**, Landesverband Nordost begrüßt, die Anerkennung der Chemischen Industrie durch die Landesregierung Sachsen-Anhalt als wichtigen Akteur zur Erreichung der Klimaziele durch die kontinuierliche Verbesserung innovativer Technologien, Produkte und Prozesse im Einklang mit wirtschaftlicher Leistung.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Wahrnehmung der Vorbildfunktion durch das Land Sachsen-Anhalt; für Landesliegenschaften systematisches Energiemanagement aufbauen, Energieverbräuche ermitteln und Sanierungsfahrplan erstellen; stärkere Unterstützung der übrigen Gebietskörperschaften zur Übernahme der Vorbildfunktion. (IHK Magdeburg)
- Fortführen bestehender Förderinstrumente für (Voll-)Sanierung privater Wohngebäude und Anreizprogramme für energetische Sanierung schaffen und für Verbraucher einfach handhabbar machen. (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.)
- Klimapolitik muss konsistent und verlässlich sein, um Beitrag der Unternehmen der chemischen Industrie zur Erreichung nationaler, europäischer und internationaler Klimaschutzziele nicht zu gefährden; größtmögliche Flexibilität für die Art und Weise zur Erreichung der Langfristziele ist zuzulassen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)
- Gewährleistung Legislatur übergreifender Sicherung der Verbindlichkeit und Darstellung von Maßnahmen im Falle der Zielverfehlung (UKA Meißner Projektentwicklung GmbH Co. KG)
- Formulierungshinweis - Streichung: "Das KEK gibt darüber hinaus einen Ausblick auf die weiteren energie- und klimapolitischen Handlungserfordernisse des Landes Sachsen-Anhalt im Hinblick auf mittel- und langfristige nationale und europäische Ziele der Jahre 2030 bzw. 2050." Ein Ausblick auf die Ziele 2030 und 2050 im Sinne von klaren THG-Emissionszielen ist im Kapitel nicht erkennbar; lediglich die THG-Reduzierungspotentiale der eingereichten Maßnahmen; Berücksichtigung der Pariser Klimabeschlüsse hinsichtlich einer vollständigen Dekarbonisierung ist nicht erkennbar. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)
- Formulierungshinweis – Ergänzung: Es sollte im KEK aufgenommen werden, dass dieses sich am politisch möglichen und machbaren orientiert und nicht an der Erreichung der Pariser Klimaschutzziele. (Regionalkonferenz Halle)

## Zusammenfassung

### 1. Ausgangssituation

Die Landesregierung von Sachsen-Anhalt hat am 15. August 2017 den Beschluss zur Erarbeitung eines Klima- und Energiekonzeptes (KEK) auf der Grundlage des Koalitionsvertrages Sachsen-Anhalts 2016 – 2021 zwischen CDU, SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN gefasst. Das Ziel ist eine Begrenzung der Treibhausgasemissionen auf 31,3 Mio.t CO<sub>2</sub>äq/a im Jahr 2020. Dieses Ziel lässt sich nur mit Maßnahmen erreichen, die den im Klimaschutzkonzept prognostizierten Trendverlauf bis zum Jahr 2020 anhalten. Die Lücke zum vereinbarten Ziel von 31,3 Mio. t CO<sub>2</sub>äq würde ohne weitere Maßnahmen etwa 1,8 Mio. t CO<sub>2</sub>äq, trotz Berücksichtigung der Wirkung von Bundesmaßnahmen und -programmen betragen.<sup>1</sup>

Die einwohnerspezifischen Treibhausgasemissionen in Sachsen-Anhalt liegen mit 13,39 t CO<sub>2</sub>äq je Einwohner über dem bundesweiten Durchschnitt von 10,95 t CO<sub>2</sub>äq je Einwohner<sup>2</sup>. Diese Stellung begründet sich auch durch die Struktur der im Land angesiedelten Industrie, welche durch energie- und treibhausgasintensive Prozesse geprägt ist.

Die Herausforderungen und Chancen der Energie- und Klimaschutzpolitik liegen eng beieinander und können nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Mit der Erarbeitung eines Klima- und Energiekonzeptes wird erstmals in Sachsen-Anhalt auf Landesebene ein integrierter Ansatz bei der Konzepterstellung verfolgt. Um das Klimaschutzziel des Landes Sachsen-Anhalt zu erreichen, sind zusätzliche Anstrengungen der Landesregierung über das bestehende Klimaschutzprogramm 2020 sowie das Energiekonzept 2030 hinaus erforderlich. Ein wichtiger Baustein der Energiewende ist die Steigerung der Energieeffizienz, die dazu führen soll, dass etwa 50 Prozent der Energie eingespart werden.

Die Einsparungen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten werden im Klima- und Energiekonzept aus zwei unterschiedlichen Richtungen betrachtet: Ein Aspekt sind die sinkenden Treibhausgasemissionen, die sich aus dem Energiemix ergeben, der kontinuierlich in Richtung 100 Prozent erneuerbare Energien geht. Ein weiterer Aspekt sind die

---

<sup>1</sup> Endbericht Monitoring zum Klimaschutzprogramm 2010 für das Land Sachsen-Anhalt, Prognos 2015, unter Berücksichtigung der Trendentwicklung im Klimaschutzkonzept 2008, Berechnung MULE 2016

<sup>2</sup> Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder: Gemeinschaftsveröffentlichung 2017, Band 1 „Indikatoren und Kennzahlen – Tabellen“, Ausgabe 2017

Treibhausgasemissionen verschiedener Bereiche, die bei der Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes analog dem Bundeskonzept in fünf großen Blöcken zusammengefasst wurden: Energie, Verkehr, Gebäude, Industrie/Wirtschaft sowie Landwirtschaft/Landnutzung/ Forst/Ernährung. Die Analogie zum Bundeskonzept wird es Sachsen-Anhalt ermöglichen, die Ergebnisse aus der Umsetzung des Klima- und Energiekonzeptes direkt in den Umsetzungsbericht des Bundes einfließen zu lassen.

Das Ziel des Klima- und Energiekonzeptes ist zunächst, den im Koalitionsvertrag festgelegten Wert für das Jahr 2020 zu erreichen. Viele Maßnahmen, die im Anhang (Anlagen 1-5) ausführlich dargestellt sind, werden ihre Effekte jedoch erst nach 2020 oder auch noch nach dem Jahr 2030 erreichen. Daher ist der Zeitraum bis zum Jahr 2030, für den die Bundesregierung ein Ziel von 55 Prozent Einsparung von Treibhausgasen auf der Basis von 1990 festgelegt hat, und auch darüber hinaus in die Betrachtung eingeflossen. Das bundesweite Ziel von 55 Prozent Einsparung in 2030 gegenüber 1990 würde für Sachsen-Anhalt Emissionen von ca. 26,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent und ein Einsparziel von zusätzlichen ca. 4,5 Millionen Tonnen zwischen 2020 und 2030 bedeuten. Diese ambitionierten Ziele werden nur dann erreicht werden können, wenn Sachsen-Anhalt in einem regelmäßigen und kontinuierlichen Diskussions- und Handlungsprozess bleibt.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis - Bitte um politische Zusammenfassung des KEK (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Rechtsrahmen, Lifestyle, Entwicklung, bürgerliche Teilhabe und Verantwortung der Einzelnen. (iwb-ingenieure)*
- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Zusätzliche Erwähnung des Kohleausstiegs; zur besseren Vergleichbarkeit Einfügen der THG-Emissionen pro Einwohner (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*

## 2. Vorgehensweise

Der Prozess zur Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes begann am 11. Januar 2018 mit einem Auftaktgespräch der Auftragnehmer, dem Institut für Information und Organisationskommunikation (IFOK) und dem Leipziger Institut für Energie (IE-Leipzig), sowie dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie und dem Landesamt für Umweltschutz.

Für die Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes wurden zwei parallele Pfade verfolgt. Es wurden fünf Facharbeitsgruppen gebildet, die ab Februar 2018 tagten: Energie, Verkehr, Gebäude, Industrie/Wirtschaft sowie Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung. In diesen waren neben den betroffenen Ministerien (Ministerium für Finanzen, Ministerium für Inneres und Sport, Ministerium für Bildung, Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr, Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung, Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie) und den entsprechenden Fachbehörden und -einrichtungen (Landesamt für Umweltschutz, Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA), Nahverkehrsgesellschaft Sachsen-Anhalt (NASA), Agrarmarketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH), die Kammern (Industrie- und Handelskammern (IHK), Handwerkskammern (HWK), Ingenieurkammer, Architektenkammer), die kommunalen Spitzenverbände (Landkreistag Sachsen-Anhalt, Städte- und Gemeindebund Sachsen-Anhalt), die Hochschulen und wissenschaftlichen Einrichtungen (Otto-von-Guericke Universität, Martin-Luther-Universität, Hochschule Harz, Hochschule Merseburg, Hochschule Magdeburg-Stendal, Hochschule Anhalt, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF), Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), sowie die Verbraucherzentrale beteiligt. Darüber hinaus wurden die Verbände und Kirchen im Januar 2018 in das MULE eingeladen und zur beabsichtigten Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes zunächst grundsätzlich informiert. Daran anschließend fand im Februar 2018 eine Verbändekonferenz statt, in der diese ihre Vorstellungen, Ideen und fachliche Einschätzungen präsentierten. Diese Konferenz markierte den offiziellen Beginn des Beteiligungsprozesses der Verbände und Kirchen.

In den folgenden beiden Verbändekonferenzen wurden die Verbände und Kirchen jeweils über den Arbeitsstand in den Facharbeitsgruppen nach deren Sitzungsterminen informiert.

Die Verbände und Kirchen haben innerhalb weniger Wochen über 130 Vorschläge zu Einsparmaßnahmen von Treibhausgasen eingereicht und damit zum Ergebnis des Klima- und Energiekonzeptes beigetragen. Die Vorschläge wurden durch das Institut für Organisationskommunikation aufbereitet und in die Facharbeitsgruppen eingebracht. Dort wurden die vom Institut für Organisationskommunikation und dem Leipziger Institut für Energie zusammengetragenen und aufbereiteten Maßnahmen diskutiert, priorisiert

und auf ihre Realisierbarkeit und Stimmigkeit bewertet. Die anschließende Ermittlung von Kosten und Einsparpotenzialen von Treibhausgasen durch das Leipziger Institut für Energie war häufig nur aufgrund der Informationen und Erfahrungen der Mitglieder der Facharbeitsgruppen sowie der Verbände und der Kirchen möglich.

Nach einer Anhörung des Kabinetts im August 2018 fand im September 2018 eine öffentliche Anhörung über das Internet statt. Ergänzt wurde die Anhörung durch zwei Regionalkonferenzen im September 2018 in Halle Magdeburg. Die in der Anhörung und den Regionalkonferenzen vorgebrachten Anregungen und Einwendungen wurden zur besseren Übersichtlichkeit als Infoboxen in den Text integriert. Im November 2018 wurde der endgültige Entwurf des KEK dem Kabinett vorgelegt und durch die Landesregierung bestätigt.

### 3. Übergreifende Themen

Über alle Sektoren hinweg gibt es Themen, die immer wieder die Diskussion bestimmen haben. Ein Bereich ist der Energiesektor, der mit einem Anteil von 80 Prozent der THG Emissionen und einem grundlegenden Einfluss auf alle anderen Sektoren eine zentrale Rolle bei allen Einsparmaßnahmen spielt.

Mit dem Energiekonzept von 2014 hat das Land Sachsen-Anhalt eine Basis für die aktuelle Energiepolitik des Landes.

Der Handlungsrahmen für den Umbau und die Ausgestaltung des Energiesystems in den nächsten Jahren wird durch den Koalitionsvertrag Sachsen-Anhalts 2016 – 2021 mit dem perspektivischen Ziel einer hundertprozentigen Energieversorgung mit erneuerbaren Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich vorgegeben. Zur Verwirklichung dieser Zielstellung muss neben dem vollständigen Austausch der konventionellen Energieträger durch erneuerbare Energien und dem konsequenten Ausbau der Sektorenkopplung eine nachhaltige Absenkung des Energieverbrauchs in Sachsen-Anhalt erreicht werden. Die Perspektive der energetischen Nutzung der heimischen Braunkohle endet mit der Auskohlung des Tagebau Profen. Neue Kohlekraftwerke in Sachsen-Anhalt soll es nicht geben.

Im Kontext der angestrebten Vollversorgung mit erneuerbaren Energien wird eine Anpassung der verfügbaren Flächenkulisse für den Ausbau der Photovoltaik und der Windenergie erforderlich sein.

Das energiewirtschaftliche Zieldreieck (Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit) wird im Sinne der gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende zu einem energiewirtschaftlichen Viereck erweitert. Dabei ist neben Teilhabe und Beteiligung der gesellschaftlichen Akteure am Umbau des Energiesystems auch der Strukturwandel infolge des absehbaren Auslaufens der energetischen Nutzung der Braunkohle angemessen zu berücksichtigen.

Alle Facharbeitsgruppen waren sich einig, dass Forschung und Innovation zu den wichtigsten Voraussetzungen des Klimaschutzes gehören. Nur mit neuen, innovativen Ideen lassen sich noch Einsparungen im gewünschten Umfang erreichen, wenn sich gleichzeitig Sachsen-Anhalt wirtschaftlich und sozial positiv weiter entwickeln soll. In vielen Maßnahmenblättern ist die Forschung daher explizit aufgeführt. Daneben wurden die Effekte der Innovationsstrategie Sachsen-Anhalts in einem gesonderten Kapitel dargestellt und die positiven Folgen der möglichen Schaffung einer entsprechenden Forschungsstelle aufgezeigt.

Ziel ist das Gelingen der Energiewende und die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Sachsen-Anhalt. Grundlegend dafür ist die Akzeptanz bei allen Akteuren - auch für schwierige Schritte. Die öffentliche Hand muss bei Klimaschutzmaßnahmen als gutes Beispiel für die Gesellschaft voran gehen. Dies ist bei begrenzten Haushaltsmitteln und knappem Personal nicht immer einfach. Die Gesellschaft wird zögerlich reagieren, wenn der Staat mit seinen Möglichkeiten dem Klimaschutz keine hohe Priorität einräumt. Daher gibt es eine Reihe von Maßnahmenblättern, die explizit auf die Vorbildfunktion des Staates ausgerichtet sind. Dazu zählt unter anderem auch die staatliche Gebäudeverwaltung, die Nutzung von Photovoltaik auf Dächern von staatlichen Gebäuden, der Einsatz von erneuerbaren Energien für Gebäude und Verkehrsmittel, aber auch das Engagement für Jobtickets und die Bereitstellung von zusätzlichen Mitteln für Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz.

Trotz der Bereitschaft aller Beteiligten, sich immer wieder auf neue Sichtweisen und zusätzliche Argumente einzulassen, haben die Diskussionen mit den Verbänden, den Kirchen und in den Facharbeitsgruppen gezeigt, dass Zielkonflikte auftreten. Manchmal kollidierten die Ziele des Klimaschutzes in einem Handlungsfeld mit anderen fachlichen Zielen. Bisweilen passten die Klimaschutzziele zweier Handlungsfelder nicht zusammen oder widersprachen sich sogar.

#### 4. Monitoring

Das Klima- und Energiekonzept soll das Land in den fünf Sektoren in den nächsten Jahren begleiten und die Möglichkeiten des Klimaschutzes aufzeigen. Um den laufenden Prozess zu begleiten, soll die Umsetzung des Klima- und Energiekonzeptes einem Monitoring unterworfen werden. Dem Kabinett wird über die Ergebnisse jährlich berichtet.

Daneben soll im MULE ein wissenschaftlicher Beirat geschaffen werden, dem insbesondere die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler angehören, welche an der Erarbeitung des Klima- und Energiekonzeptes mitgewirkt haben. In den zwei bis drei jährlichen Sitzungen des wissenschaftlichen Beirates werden alle Ressorts die Fortschritte bei der Umsetzung des Klima- und Energiekonzeptes für ihren jeweiligen Bereich vortragen.

#### 5. Finanzierung

Die Maßnahmen des Klima- und Energiekonzeptes umfassen private Investitionen, staatliche Investitionen oder Förderungen, die Einrichtung von Plattformen aber auch Maßnahmen, die eine Änderung des Status quo ohne hohen Finanzaufwand realisieren. Unter Kosten werden hier die Differenz aus Kosten und Einsparungen insbesondere durch eingesparte Energiekosten verstanden.

Die für die Umsetzung der Maßnahmen zuständigen Ressorts und Behörden sowie die Adressaten sind für jede Maßnahme im Maßnahmenblatt ausgewiesen.

#### 6. Ergebnisse

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den Maßnahmen und Instrumenten um Vorschläge handelt, die im Rahmen eines Brainstorming-Prozesses von Vertretern der beteiligten Ressorts, Experten verschiedener Institutionen, den beauftragten Gutachtern sowie Verbänden zusammengetragen wurden. Die Realisierbarkeit der so erarbeiteten Handlungsmöglichkeiten hängt jedoch von der Abwägung mit weiteren politischen Zielstellungen ab. Dies zeigt sich auch darin, dass zahlreiche Maßnahmen nicht oder nur teilweise hinsichtlich ihrer Kosten und CO<sub>2</sub>-Reduzierungspotenziale bewertet werden konnten. Rebound-Effekte, die zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen und somit kontraproduktiv wirken, sind bei einzelnen Maßnahmen nicht abschließend geprüft. Es

bedarf in den nächsten Jahren weiterer fachlicher Prüfungen und Abwägungen der Ressorts, bevor entschieden werden kann, welche Instrumente in welchem Umfang umgesetzt werden können. In einem ersten Schritt sollen dazu jene Maßnahmen identifiziert werden, die nach abschließender fachlicher Prüfung und Abwägung durch die Ressorts zügig umsetzbar sind.

Für die fünf Handlungsfelder (Energie, Verkehr, Gebäude, Industrie/Wirtschaft sowie Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung) wurden Maßnahmen und zahlreiche dazugehörige Instrumente zusammengestellt. Durch die konkrete Ausgestaltung mit Instrumenten und die Festlegung von Grundannahmen konnten für viele Maßnahmen die Werte für die Einsparung von Treibhausgasen sowie die dafür zu veranschlagenden Kosten für 2020 und 2030 berechnet beziehungsweise abgeschätzt werden. Dabei wurde neben den Einsparpotenzialen von Treibhausgasen auch die Wechselwirkung von Maßnahmen und Energiemix und Energiepolitik diskutiert und bei den Berechnungen/Abschätzungen berücksichtigt.

Aus den zu berechnenden und einschätzbaren Maßnahmen ergibt sich eine Einsparung von etwa 2,15 Mio. t CO<sub>2</sub>äq/a im Zieljahr 2020 und etwa 10,9 Mio. t CO<sub>2</sub>äq/a bis 2030. Die Mehrkosten für diese Maßnahmen betragen bis zum Jahr 2020 voraussichtlich 160 Mio. Euro und bis 2030 etwa 712 Mio. Euro. Die betreffenden Maßnahmenblätter sind nach Handlungsfeldern im Kapitel 3.4. geordnet und als bewertbare und allgemeine Maßnahmen über alle Handlungsfelder im Klima- und Energiekonzept enthalten.

Die meisten berechenbaren bzw. einschätzbaren Einsparungen sind durch Maßnahmen in den Handlungsfeldern „Gebäude“ und „Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung“ zu erzielen. Dort gibt es gute Datengrundlagen, zum Beispiel wissenschaftliche Untersuchungen, die eine Berechnung oder Abschätzung ermöglichen. In den anderen Handlungsfeldern „Verkehr, Energie und Wirtschaft/Industrie“ gab es zwar Maßnahmen, aber nur wenige ließen sich im Hinblick auf Einsparungen von Treibhausgasen und Kosten berechnen oder einschätzen. Weitere Instrumente wie beispielsweise Bildungs- und Informationsmaßnahmen waren nicht einschätzbar. Deren Wirkung ist unbestritten positiv für den Klimaschutz, aber nicht konkret messbar.

Maßnahmen, die derzeit nicht berechenbar oder einschätzbar sind, bilden einen wichtigen Bestandteil dieses Konzeptes. Es müssen weitere Vorarbeiten geleistet werden, um ihre Potenziale und Kosten berechnen oder abschätzen zu können. Die vorgegebenen Ziele für die Jahre 2020 und 2030 sollen mit möglichst effizienten

Maßnahmen erreicht werden. Daher wurden insbesondere Maßnahmen hervorgehoben, bei denen die Kosten im Verhältnis zum Einsparpotential günstig sind.

Insgesamt wurden 102 Maßnahmen mit 330 Instrumenten diskutiert, davon sind 42 Maßnahmen hinsichtlich Einsparung an Treibhausgasen und Kosten berechenbar bzw. einschätzbar, 28 Maßnahmen sind dies nicht. Insgesamt 32 Maßnahmen wurden in andere Handlungsfelder verschoben oder nicht weiterverfolgt.

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Die **BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland** begrüßt das Bekenntnis zum schnellen und bedarfsgerechten Netzausbau, und hält eine Berücksichtigung der vorhandenen Energieinfrastrukturen und deren Kopplung mit der Stromerzeugung für sinnvoll.*
- *Die **Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.** bewertet das energiewirtschaftliche Zielviereck als positiv und plädiert für ein erweitertes Verständnis von Akzeptanz, welches über die Berücksichtigung und Beteiligung der gesellschaftlichen Akteure hinausgeht.*
- *Der **Verband der Chemischen Industrie e.V.**, Landesverband Nordost fordert, dass in dem wissenschaftlichen Beirat, der im MULE geschaffen werden soll, auch die energieintensive Industrie stimmberechtigt beteiligt wird.*

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Lastenverteilung der fünf Handlungsfelder stärker angleichen; Gewährleistung hundertprozentiger Vollversorgung durch EE bis 2050 in Einklang mit energiewirtschaftlichem Zielviereck; fossile Energieträger allein zur Deckung der Grundlast; Reduzierung des Strompreises durch Stromsteuersenkung und BDEW-Vorschlag zur besonderen Ausgleichsregelung. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Einsatz der Landesregierung beim Bund für Entlastung der Verbraucher durch Teilfinanzierung des Strompreises aus Steuermitteln; Änderung der Netzentgeltsystematik um Grundpreisanstieg entgegenzuwirken. (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Stärkung und Förderung von nachhaltigem Siedlungs- und Wohnungsbau, nachhaltigem Bau von gewerblichen und öffentlichen Gebäuden, Umwelt- und Klimabildung, nachhaltiger Mobilität sowie bedarfsorientierter und umweltverträglicher Straßenbeleuchtung; Neubau von Gebäuden begrenzen; steuerliche Bevorzugung von Alt-/Bestandsbauten gegenüber Neubauten; CO<sub>2</sub>-Besteuerung einführen; Förderung von Straßenbegrünung; Nachhaltigkeitsfaktor bei Ausschreibungen einführen. (Privat)*
- *Umsetzung von transparenter Kommunikation von Zieloptionen durch die Landesregierung, um Richtungsänderung voranzutreiben. (iwb-ingenieure)*
- *Gewährleistung Legislatur übergreifender Sicherung der Verbindlichkeit. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*
- *Ein konkretes Datum (Zieljahr 2030) hinsichtlich der Beendigung der Laufzeit des Tagesbaus Profen soll im KEK fixiert werden. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*

# 1 Bestandsaufnahme

## 1.1 Klimapolitische Leitlinien der Landesregierung

Die Partner der Regierungskoalition in Sachsen-Anhalt haben sich mit dem Koalitionsvertrag „Zukunftschancen für Sachsen-Anhalt – verlässlich, gerecht und nachhaltig“ für die Legislaturperiode 2016-2021 darauf verständigt, auf der Grundlage des Klimaschutzkonzeptes der Landesregierung ein Klimaschutzziel von 31,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent bis zum Jahr 2020 anzustreben. Darüber hinaus wird die Landesregierung im Ergebnis der Pariser Klimaschutzkonferenz 2015 sowie der europäischen und nationalen Klimaschutzziele das Klimaschutzprogramm 2020 des Landes Sachsen-Anhalt fortschreiben.

Das Klimaschutzziel soll mit einem Klima- und Energiekonzept (KEK) erreicht werden. Klimaschutz- und Energiepolitik sind eng miteinander verflochten und beeinflussen sich gegenseitig. Es ist deshalb sinnvoll, einen integrierten Ansatz bei der Konzepterstellung zu verfolgen, indem vorhandene Strategien, Konzepte, Studien und Gutachten mit energie- und klimapolitischen Bezug gebündelt und gegebenenfalls angepasst werden.

Der Schutz des Klimas ist zu einer zentralen Herausforderung unserer Gesellschaft geworden, bei der es insbesondere um eine massive Steigerung der Energieeffizienz und um die Substitution fossiler durch erneuerbare Energieträger geht. In Kenntnis und unter Beachtung ambitionierter internationaler und nationaler Klimaschutzstrategien wird die Landesregierung von Sachsen-Anhalt ihrerseits die Voraussetzungen für einen angemessenen Beitrag des Landes zur Zielerreichung Deutschlands schaffen.

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Gewährleistung Legislatur übergreifender Sicherung der Verbindlichkeit. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*
- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Darstellung der Verbindung zwischen Klimawandel und Risiken Nahrungsmittelsicherheit. (Privat)*

## 1.2 Energiepolitische Leitlinien der Landesregierung

Sachsen-Anhalt steht als traditionelles Energieland beispielgebend für den Übergang von der traditionellen Energiewirtschaft hin zu einer nachhaltigen Energieversorgung durch erneuerbare Energien.

In Sachsen-Anhalt hat der Umbau der Energieversorgung schon um die Jahrtausendwende begonnen. Das Land gehört deshalb in allen Bereichen der erneuerbaren Energien zu den Vorreitern im Vergleich mit den anderen Bundesländern. Die Energiepolitik der Landesregierung orientiert sich maßgeblich an dem Bekenntnis zu dieser Vorreiterrolle und strebt einen Anteil der erneuerbaren Energien von 100 Prozent am Energieverbrauch an. Die schrittweise Umsetzung soll im Einklang mit den Zielen des Bundes bis zum Jahr 2050 erfolgen. Dabei bildet das energiepolitische Zielviereck aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Akzeptanz im Kontext einer gesellschaftlichen Teilhabe den Handlungsleitfaden.

Um eine nachdrückliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu erreichen, ist es neben der Verringerung des Energieverbrauchs durch Energieeinsparung und Energieeffizienz unverzichtbar, den verbleibenden Energiebedarf perspektivisch vollständig durch erneuerbare Energieträger abzudecken. Der Ausbau der erneuerbaren Energien in allen Sektoren ist eine tragende Säulen der Energiewende und eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. In diesem Transformationsprozess werden fossile Brennstoffe, insbesondere im Wärme- und Verkehrsbereich, in den nächsten beiden Jahrzehnten noch eine wichtige Rolle spielen müssen. Durch vorrangig bundesrechtliche Regelungen sind geeignete Rahmenbedingungen für einen schrittweisen Umstieg auf erneuerbare Energien zu setzen.

Neben dem Ausbau und der Neuentwicklung von Speicherlösungen für die Anwendung im großen Maßstab kommt dabei sektorenübergreifenden Lösungsansätzen eine wachsende Bedeutung zu. Die gut ausgebauten Forschungseinrichtungen sowie Hochschulen und Universitäten mit ihren hochqualifizierten Absolventinnen und Absolventen im Land tragen dazu dabei, die Energiefragen der Zukunft zu lösen. Auch in der Landes- und Regionalplanung müssen neue Konzepte die Chancen einer Verzahnung der Strom-, Gas- und Wärmeinfrastrukturen in einem zunehmend dezentralen Energiesystem berücksichtigen.

Flankierend zum weiteren Vorantreiben der Energiewende ist die Akzeptanz für den Ausbau der erneuerbaren Energien eine der zentralen Voraussetzungen für deren Gelingen. In diesem Kontext sind die Nutzung regionaler Wertschöpfungspotentiale einschließlich Bürgerbeteiligung und eine faire Lastenverteilung im bundesweiten Maßstab im Rahmen der gegebenen Einflussmöglichkeiten voranzutreiben. Darüber hinaus setzt sich die Landesregierung für stabile und verlässliche Rahmenbedingungen für die notwendigen Investitionen in das Energiesystem ein.

Ein bedeutender Faktor für den Erfolg der Energiewende ist die weitere Kostenentwicklung. Um die hier vorhandenen Kosteneinsparpotenziale zu erschließen, ist eine stärkere Markt- und Systemintegration der erneuerbaren Energien erforderlich. Mit dem grundsätzlichen Umstieg der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf Ausschreibungsmodelle wurde ein weiterer Schritt zu mehr Wettbewerb im Sinne der Verbraucher umgesetzt.

Unverzichtbar für die erfolgreiche Ausgestaltung der Energiewende ist der bedarfsgerechte Ausbau der Netzinfrastruktur. Damit einhergehend ist eine möglichst frühzeitige Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der Ausbauvorhaben zu gewährleisten.

Der Umbau des Energiesystems ist durch eine hohe Dynamik geprägt. Gleichwohl wird sich dieser Prozess bis zu seinem Abschluss noch über die kommenden Jahrzehnte erstrecken. Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass dieser Wandel nicht mit regionalen Verwerfungen durch Strukturbrüche und dem Verlust der Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie einhergeht.

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Die **IHK Magdeburg** spricht sich dafür, aus die aktuellen Probleme und die darauf bezogene Neuausrichtung transparent zu diskutieren.*
- *Der **Verband der Chemischen Industrie e.V.**, Landesverband Nordost begrüßt den Einsatz der Landesregierung, den Wandel entlang der regionalen Rahmenbedingungen voranzutreiben und die Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie zu berücksichtigen.*

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Vertiefung der fachlichen Auseinandersetzung; Umsetzung des Fördercontrollings mit einheitlichen Erfolgskontrollen; Formulierung realistischer Ziele zur Erhöhung der Akzeptanz beteiligter Akteure. (IHK Magdeburg)*

### **1.3 Klimaschutzpolitik der Bundesrepublik Deutschland**

Deutschland verfolgt beim Klimaschutz ehrgeizige Ziele. Der Ende des Jahres 2016 vom Bundeskabinett beschlossene Klimaschutzplan 2050 orientiert sich an der weitgehenden Treibhausgasneutralität Deutschlands bis zum Jahr 2050. Deutschland erfüllt damit vorzeitig als eines der ersten Länder weltweit eine Vorgabe des Pariser Abkommens, nämlich eine Klimaschutzlangfriststrategie spätestens im Jahr 2020 vorzulegen. Für das Jahr 2030 enthält der Klimaschutzplan 2050 das Gesamtziel einer Treibhausgasminderung von mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 in den fünf

Handlungsfeldern „Energiewirtschaft (1)“, „Gebäude (2)“, „Verkehr (3)“, „Industrie und Wirtschaft (4)“ sowie „Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft (5)“. Diesen fünf Handlungsfeldern wurden Minderungsziele zunächst bis zum Jahr 2030 zugeordnet.

Der Klimaschutzplan 2050 wird alle fünf Jahre fortgeschrieben und bei Bedarf angepasst, soweit technische, gesellschaftliche, politische, soziale und ökonomische Entwicklungen bzw. Veränderungen sowie neue wissenschaftliche Ergebnisse dies erfordern.

Für den Zeitraum bis 2020 will Deutschland seine Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um mindestens 40 Prozent reduzieren. Der Klimaschutzbericht 2017 der Bundesregierung besagt, dass rund 32 Prozent erreicht werden.<sup>3</sup> Als Gründe werden unter anderem die dynamische Konjunktorentwicklung und das unerwartet deutliche Bevölkerungswachstum genannt. Die Emissionen sind deshalb nicht im gewünschten Maß gesunken.

Für die Zeit nach 2020 gibt der bereits genannte Klimaschutzplan 2050 eine wichtige Orientierung und setzt für die einzelnen Sektoren bis 2030 konkrete Ziele. Die Bundesregierung strebt die Verabschiedung eines Klimaschutzgesetzes für 2019 an, das die Erreichung der Klimaschutzziele bis zum Jahr 2030 gewährleisten soll.

---

<sup>3</sup> Klimaschutzbericht 2017: Zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung; Juni 2018 (Quelle: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzbericht\\_2017\\_aktionsprogramm.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzbericht_2017_aktionsprogramm.pdf))

## **1.4 Energiepolitik der Bundesregierung**

### **1.4.1 Energiepolitischer Rahmen**

Die Landesenergiepolitik wird maßgeblich durch die Bestimmungen auf EU- und Bundesebene bestimmt. Die Zuständigkeit der Länder liegt vorrangig in der Umsetzung der gesetzlichen Regelungen sowie unter anderem bei der räumlichen Steuerung des Ausbaus der erneuerbaren Energien, Förderung von Forschung und Entwicklung und der Vernetzung von lokalen Akteuren zur Umsetzung der Energiewende vor Ort. Daher spielen Länder in dem Transformationsprozess der Energiewirtschaft auf den unterschiedlichen Ebenen eine entscheidende Rolle. Zur Einordnung der landespolitischen Zielstellungen werden im Folgenden die wesentlichen bundesrechtlichen Rahmenbedingungen erläutert und punktuell für Sachsen-Anhalt eingeordnet.

Im Bereich der Energiepolitik des Bundes bilden das Energiekonzept 2010 sowie die Energiewendebeschlüsse des Bundestages von 2010 zum Atomausstieg die Basis für die andauernde Transformation der Energieversorgung.

Weitere bedeutende Grundlagen der bundesdeutschen Energiepolitik sind das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (2007) sowie der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE). Daneben befasst sich das Papier Strom 2030 mit dem Strommarkt der Zukunft. Mit dem Grünbuch Energieeffizienz hat das Bundeswirtschaftsministerium zudem einen Diskussionsprozess eingeleitet, der in eine mittel- bis langfristige Strategie zur Senkung des Energieverbrauchs durch effiziente Nutzung von Energie münden soll. Neben dem Ausbau erneuerbarer Energien spielt die Energieeffizienz (Prinzip „Efficiency First“) eine zentrale Rolle in der Energiewendestrategie des Ministeriums.

Zu den wichtigsten Rechtsvorschriften des Bundes im Energiebereich:

#### a) Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)

Das EnWG setzt die Rahmenbedingungen für die Strom- und Gasversorgung in Deutschland. Es reguliert die Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetze und setzt EU-Recht im Bereich der leitungsgebundenen Energieversorgung um. Für Sachsen-Anhalt war in jüngerer Vergangenheit das Netzentgeltmodernisierungsgesetz („NEMoG“, Inkrafttreten: 22.07.2017) von besonderer Bedeutung. Durch dieses wurde unter anderem eine Verordnungsermächtigung zur schrittweisen Angleichung der

Übertragungsnetzentgelte in das EnWG implementiert, von welcher die Bundesregierung inzwischen Gebrauch gemacht hat. Die Verordnung, welche im Juni 2018 auch die erforderliche Zustimmung des Bundesrates erhielt, sieht vor, dass die Entgelte für den Zugang zu den Übertragungsnetzen ab dem 01.01.2019 teilweise und ab dem 01.01.2023 vollständig bundesweit umgelegt werden. Im Gegenzug sollen – in einer separaten Verordnung - die Offshore-Anbindungskosten aus den Netzentgelten genommen und zum 01.01.2019 in den Belastungsausgleich (sog. Offshore-Netzzumlage) überführt, wodurch stromintensive Unternehmen von diesen befreit werden. Die Offshore-Netzzumlage wird für nicht privilegierte Stromkunden im Jahr 2019 0,416 Ct./kWh betragen.

#### b) Erneuerbare Energien-Gesetz 2017 (EEG 2017)

Mit dem EEG wird die Weiterentwicklung von Technologien zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gefördert werden. Die bisherige Perspektive einer Technologieentwicklung wird schrittweise auf Fragen der Markt- und Systemintegration überführt. Prägend dabei war die in letzter Zeit erfolgte Umstellung auf das Marktprämienmodell und Ausschreibungsverfahren zur wettbewerblichen Ermittlung der Förderhöhe.

Die Systemumstellung hat zu einer spürbaren Kostendegression geführt, im Bereich Offshore gab es vereinzelt sogar 0-Cent-Gebote. Zuletzt kam es jedoch im Bereich Windenergie an Land zu einem Rückgang an Wettbewerb sowie im Rahmen der Gebotstermine 01.05.2018 und 01.10.2018 sogar zu Unterzeichnungen, was sich in einer leichten Kostenprogression widerspiegelt.

Beim Ausbaupfad zielt das EEG aktuell noch auf eine Steigerung des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 40-45 Prozent bis 2025, 55-60 Prozent bis 2035 und mind. 80 Prozent bis 2050, bzw. einen Mindestanteil erneuerbarer Energien am gesamten Bruttoendenergieverbrauch von 18 Prozent ab. Dazu sind technologiespezifische Ausbaupfade gesetzlich festgelegt, die gegenwärtig die Grundlage der jährlichen Ausschreibungsmengen darstellen.

Ein für Sachsen-Anhalt künftig wichtiges Thema in diesem Bereich wird der Weiterbetrieb von Erneuerbare -Energien-Anlagen nach Förderende sein. Zahlreiche Bestandsanlagen im Land – insbesondere Windenergieanlagen – werden ab dem Jahr 2021 das Ende ihrer Förderzeit erreicht haben.

### c) KWK(G)

Mit Novellierung des KWKG zum 01.01.2016 wurde das bisher auf die Gesamtnettostromerzeugung bezogene relative Ziel (25 Prozent KWK-Anteil bis 2020) durch ein absolutes Mengenziel ersetzt. Die Stromerzeugung aus KWK-Anlagen soll hiernach auf 110 TWh bis zum Jahr 2020 sowie auf 120 TWh bis zum Jahr 2025 erhöht werden. Im Jahr 2016 wurde das Ziel für 2020 bereits übertroffen. Mit der Novelle ging eine stärkere Fokussierung auf die Förderung der KWK zum Zwecke der öffentlichen Versorgung, zur Steigerung der Flexibilität und dem vorrangigen Einsatz von Erdgas als Brennstoff einher. Zudem wurde analog zum EEG hier der Weg zur wettbewerblichen Ermittlung der Förderhöhe zunächst bei Anlagen zwischen 1 und 50 MW eingeleitet.

Im Sommer 2018 konnte die Bundesregierung mit der Europäischen Kommission eine Einigung über eine Neuregelung zur weitgehenden Fortführung der EEG-Umlagenreduktion für KWK-Neuanlagen bei Stromeigenverbrauch erzielen. Die EU KOM hatte im Dezember 2017 zunächst die entsprechende Genehmigung aufgrund vereinzelter Überrenditen versagt. In der Fernwärmeerzeugung und bei der Versorgung der Industriestandorte werden in Sachsen-Anhalt überwiegend hocheffiziente KWK-Anlagen eingesetzt. Daher sind verlässliche Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendig.

### d) Zentrale energiepolitische Vorhaben gemäß Koalitionsvertrag

Der Koalitionsvertrag sieht neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien auf 65 Prozent bis 2030 und Sonderausschreibungen in den Bereichen Windenergie an Land und PV insbesondere die Beschleunigung des Netzausbaus als zentrales Vorhaben vor. Eine Novelle des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes soll noch im November 2018 das Bundeskabinett passieren, die Zusammenarbeit mit den Ländern in diesem Bereich weiter gestärkt werden. Ein zentrales Leitungsprojekt in Sachsen-Anhalt stellt die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs- -Trasse (HGÜ) SuedOstLink dar.

Ebenfalls noch im Jahr 2019 ist ein (neuer) Entwurf des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zu erwarten. Dieses soll insbesondere die Vorschriften des Energieeinspargesetzes (EnEG), der Energieeinsparverordnung (EnEV) sowie des Gesetzes zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (EEWärmeG) zusammenführen und den mit der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden geforderten Niedrigstenergie-Gebäudestandard gesetzlich umsetzen.

Weitere Vorhaben gemäß Koalitionsvertrag:

1. Bessere regionale Steuerung des Ausbaus erneuerbarer Energien
2. Reform der Netzentgelte mit den Zielen einer verursachergerechteren Verteilung, der Berücksichtigung von Netzdienlichkeit und der Ermöglichung von mehr Flexibilität
3. Weiterentwicklung des Regulierungsrahmens zur Flankierung intelligenter Lösungen (Digitalisierung) v.a. im Verteilnetzbereich
4. Optimierung der bestehenden Mieterstromregelungen
5. Voranbringen der Sektorenkopplung sowie der Speichertechnologie
6. CO<sub>2</sub>-ärmere Ausgestaltung und Flexibilisierung der KWK
7. Erarbeitung einer „ambitionierten und sektorenübergreifenden“ Energieeffizienzstrategie mit dem Ziel, den Energieverbrauch bis 2050 um 50 Prozent zu senken
8. Weiterentwicklung des NAPE basierend auf den Ergebnissen des Grünbuchs Energieeffizienz
9. Eine vermehrt auf die Energiewende ausgerichtete Energieforschung (im September 2018 hat das Bundeskabinett das 7. Energieforschungsprogramm „Innovationen für die Energiewende“ verabschiedet)

#### **1.4.2 Ergebnisse der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“**

##### a) Auftrag

Zur Erreichung der Klimaschutzziele im Energiesektor hat die Bundesregierung am 6. Juni 2018 die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (KWSB) eingesetzt. Auftragsgemäß sollte diese Kommission Maßnahmen identifizieren, um die Lücke zur Erreichung des 40-Prozent-Reduktionsziels bis 2020 so weit wie möglich zu verkleinern und um das 2030-Ziel sicher zu erreichen. Dabei sollte ein Plan zum schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung einschließlich eines Abschlussdatums und der notwendigen rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen und strukturpolitischen Begleitmaßnahmen erarbeitet werden. Dies schloss eine Folgenabschätzung ein.

Für den daraus folgenden Strukturwandel in den betroffenen Regionen ist eine geeignete finanzielle Absicherung vorzusehen. Der Abschlussbericht wurde am 26. Januar 2019 beschlossen und am 31. Januar 2019 an die Bundesregierung übergeben. Dieser enthält Empfehlungen, die durch finanzielle, regulatorische und organisatorische Entscheidungen des Bundes umgesetzt werden sollen.

#### b) Kohleausstiegspfad und Klimaschutz

Im Jahr 2018 waren in Deutschland kohlebefeuerte Kraftwerkskapazitäten in Höhe von 42.600 MW am öffentlichen Netz (19.900 MW Braunkohle, 22.700 MW Steinkohle). Im mitteldeutschen Revier sind davon im Wesentlichen das Kraftwerk Schkopau (Sachsen-Anhalt) und das Kraftwerk Lippendorf (Sachsen) einbezogen. Weitere 5.000 MW sind als Netz- bzw. Sicherheitsreserve verfügbar. Der Anteil der Kohle an der Stromerzeugung lag bei 37 Prozent. Davon ausgehend schlägt die KWSB den folgenden Kohleausstiegspfad ohne eine konkrete Standortbetrachtung vor, um die oben genannten Klimaschutzziele zu erreichen:

- 2018 – 2022:
  - 12.500 MW (davon 5.000 MW Braunkohle, 7.500 MW Steinkohle)
  - Umstellung von Kohlekraftwerken in der Netzreserve auf Gas
- 2023 – 2030:
  - weitere 25.600 MW (davon 10.900 MW Braunkohle, 14.700 MW Steinkohle) <sup>4</sup>
  - zusätzliche THG-Einsparung in Höhe von 10 Mio. t CO<sub>2</sub>-äq. durch ein Innovationsprojekt
- Kohleausstieg bis spätestens 2038
  - Öffnungsklausel im Jahr 2032 zum vorzeitigen Kohleausstieg bis 2035

Für die stillzulegenden Braunkohlekraftwerke werden Stilllegungsprämien vorgeschlagen, die bei vertraglicher Festlegung bis 2020 verhandlungsbasiert festgelegt werden sollten. Scheitert dies, soll ordnungsrechtlich eingegriffen werden. Bei Steinkohlekraftwerken soll eine Entschädigung auf Grundlage einer Ausschreibung von stillzulegenden Kapazitäten ermittelt werden.

---

<sup>4</sup> Revisionsklausel zur Überprüfung des Kohleausstiegspfades in den Jahren 2023, 2026, 2029 (Expertengremium) mit Bezug auf Versorgungssicherheit, Strompreisentwicklung, Klimaschutz, Weiterentwicklung EU-Beihilferecht und Strukturentwicklung

Im Hinblick auf das energiewirtschaftliche Dreieck (Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit) sollen flankierende Maßnahmen diesen Kohleausstieg begleiten. Um eine aus Klimaschutzsicht negative Verlagerung der Treibhausgas-Emissionen zu vermeiden, empfiehlt die KWSB die freiwerdenden Treibhausgas-Zertifikate auf nationaler Ebene zu löschen.

#### c) Strompreise und Versorgungssicherheit

Die KWSB geht im Weiteren von unterschiedlichen Effekten auf den Strompreis aus. Die Verknappung des Angebots durch wegfallende Kohlekapazitäten und steigende Kosten für Brennstoffe und THG-Zertifikate wirken preissteigernd. Gleichzeitig dämpft der Ausbau der erneuerbaren Energien den Strompreis bei ggf. höheren Systemkosten (u.a. durch den Netzausbau). Durch geeignete Kompensationen, z.B. durch niedrigere Netzgebühren, sollen mögliche Preissteigerungen für Privathaushalte und Unternehmen ausgeglichen werden. Dies steht unter einem beihilferechtlichen Vorbehalt. Darüber hinaus empfiehlt die KWSB die Prüfung zum Umstieg auf eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Non-ETS-Sektor und eine damit verbundene Überarbeitung der aktuellen klimaschutzhemmenden Umlagen- und Netzentgeltsystematik.

Die Frage der Versorgungssicherheit betrachtet die KWSB als primär nationale Aufgabe und Verantwortung. Daher soll das Monitoring verbessert und ein geeigneter Rahmen für die Investition in gesicherte Leistung geschaffen werden. Dies beinhaltet u.a. beschleunigte Genehmigungsverfahren für Gaskraftwerke, die Verlängerung der KWK-G-Förderung bis zum Jahr 2030 und den Ersatz von wegfallenden Kohlekapazitäten in der Netzreserve.

#### d) Strukturwandel im Mitteldeutschen Revier

Zur Begleitung des aus dem Kohleausstieg bedingten Strukturwandels wird ein umfassendes Gesetzespaket vorgeschlagen. Als Maßnahmen zur Begleitung des Strukturwandels sollen u.a. 1,5 Milliarden EURO in der laufenden Legislaturperiode eingesetzt werden. Für die langfristige Weiterentwicklung der Regionen sollen über einen Zeitraum von 20 Jahren 40 Milliarden EURO bereitgestellt werden. Bestandteil des Gesetzespaketes soll insbesondere ein Maßnahmegesetz sein. Weiterhin empfiehlt die KWSB einen Staatsvertrag zwischen Bund und beteiligten Ländern, um rechtlich sichere Rahmenbedingungen für zukünftige Investitionen und alle Beteiligten zu schaffen.

Das Mitteldeutsche Revier und die angrenzende Wirtschaftsstruktur mit einem hohen strukturprägenden Industrieanteil im Bereich Sachsen-Anhalt sind unmittelbar von den

Empfehlungen der KWSB durch das Kraftwerk Schkopau und den Tagebau Profen betroffen. Die strukturpolitischen Voraussetzungen sind insbesondere im Vergleich zum Lausitzer Revier nach Auffassung der KWSB durch die Nähe zu den Oberzentren Leipzig, Halle und Magdeburg günstiger. Gleichwohl ist die enge Verzahnung zwischen der Energieversorgung auf Grundlage der Braunkohle und den ansässigen Industrieunternehmen zu weiteren strategischen Überlegungen in Betracht zu ziehen.

## **1.5 Klimapolitik der Europäischen Union**

Klimaschutz ist ein bedeutender Politikbereich der Europäischen Union (EU). Die Klimaschutzpolitik unterstützt den Übergang zu einer energieeffizienten und CO<sub>2</sub>-armen Wirtschaft und ist ein wesentliches Element bei der Schaffung der Energieunion. Die Klimapolitik der EU basiert auf dem EU-Emissionshandelssystem Emission Trading System (ETS), nationalen Zielen für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen in Bereichen auch außerhalb des ETS sowie einer Energiepolitik zur Förderung der erneuerbaren Energien.

Im Oktober 2014 steckte der Europäische Rat den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 ab und legte für die EU gesamtwirtschaftliche Ziele fest, darunter eine Senkung der EU-internen Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent bis 2030 gegenüber 1990, einen Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 Prozent auf Ebene der EU sowie eine Steigerung der Energieeffizienz um 27 Prozent, bezogen auf 1990. Weitergehende Vorschläge auf EU-Ebene gehen dahin, die 2030-Zielpfade für Erneuerbare und Energieeffizienz zu erhöhen (siehe Kapitel Europäische Energiepolitik).

Die europäische Klima- und Energiepolitik 2030 baut auf dem europäischen Klima- und Energiepaket 2020 auf, mit dem sich die EU bereits verpflichtet hat, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20 Prozent gegenüber 1990 zu senken, den Anteil erneuerbarer Energien auf 20 Prozent zu erhöhen sowie 20 Prozent des Energieverbrauchs im Vergleich zu der erwarteten Entwicklung einzusparen. Ebenso steht das Ziel für den Rahmen der Klima- und Energiepolitik der EU bis 2030 im Einklang mit den längerfristigen Zielen bis 2050, wonach u. a. auf eine effektive Verringerung der Treibhausgasemissionen innerhalb der EU um mindestens 80 Prozent bis 2050 hingearbeitet wird.

Der klima- und energiepolitische Rahmen 2030 spiegelt den Beitrag der EU im Rahmen des Pariser Übereinkommens vom Dezember 2015 wieder, dessen Umsetzung auf EU-Ebene eine hohe Priorität genießt. Die Vertragsparteien haben darin vereinbart, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur deutlich unter zwei Grad Celsius über dem vorindustriellen Niveau zu halten und Anstrengungen zu unternehmen, um den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Der Europäische Rat hat in seinen Schlussfolgerungen vom 22. März 2018 die EU-Kommission aufgefordert, bis zum ersten Quartal 2019 einen Vorschlag für eine Strategie zur langfristigen Verringerung der Treibhausgasemissionen der EU nach Maßgabe des Übereinkommens von Paris vorzulegen und dabei die nationalen Pläne zu berücksichtigen.<sup>5</sup>

Die EU hat sich im Kyoto-Protokoll zur Senkung der Treibhausgasemissionen verpflichtet, der sie kosten- und aufwandseffizient mit der Einführung des ETS nachgekommen ist. Derzeit existieren weltweit 21 Emissionshandelssysteme auf internationaler, nationaler und regionaler Ebene. Mit dem Start des nationalen chinesischen Emissionshandels Ende 2017 hat sich der Umfang der weltweiten Emissionen, die einem Emissionshandelssystem unterliegen auf 15 Prozent erhöht<sup>6</sup>.

Die betroffenen Treibhausgase (THG) sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid/Lachgas (N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>). Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird die Menge der Treibhausgase einheitlich in Kohlendioxidäquivalenten, abgekürzt als CO<sub>2</sub>-Äq, ausgedrückt.

Der Emissionshandel stellt das bedeutendste und flexibelste ökonomische Instrument zum Erreichen der nationalen und EU-Klimaziele dar. Er wurde nach einer zweijährigen Probephase im Jahr 2008 eingeführt und befindet sich gegenwärtig in der dritten Handelsperiode, die 2020 endet. Ziel des Emissionshandels ist es, nach marktwirtschaftlichen Prinzipien den Ausstoß von THG auf eine von der europäischen Politik vorgegebene Maximalmenge (Cap) zu begrenzen. Die lokale Emissionssituation ist dabei gegenüber der Gesamtmenge an freigesetzten THG von untergeordneter Bedeutung. Folglich ist es nicht entscheidend, wo THG-Emissionen verringert werden, sondern ausschlaggebend ist allein die Reduzierung in ihrer globalen Gesamtheit.

---

<sup>5</sup> Stand 6.11.2018: DIE KOM hat angekündigt, eine Strategie für die langfristige Reduzierung von THG Emissionen in der EU in Übereinstimmung mit dem Paris-Abkommen am 28.11.2018 vorzulegen.

<sup>6</sup> International Carbon Action Partnership (ICAP). Emissions Trading Worldwide: Status Report 2018. Berlin

Demzufolge stellt der Emissionshandel sicher, dass dies EU-weit zu den geringstmöglichen Vermeidungskosten je Tonne THG erfolgt. Infolge des Pariser Klimaabkommens hat sich die EU dazu bekannt, ihre Treibhausgasemissionen 2030 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren.

Seit 2005 dürfen betroffene Unternehmen nur noch THG emittieren, wenn sie hierfür eine entsprechende Anzahl von Emissionsberechtigungen (Zertifikate) besitzen. Durch den Handel mit diesen Zertifikaten bieten sich für die Unternehmen verschiedene Optionen. Sie können durch Investitionen in THG-arme Technologien oder Änderung der Energieträger überschüssige Zertifikate erzielen und diese verkaufen bzw. bei einem günstigen THG-Preis auf Minderungsmaßnahmen verzichten und Zertifikate nachkaufen.

Auf die emissionshandelspflichtigen Anlagen entfallen in Deutschland rund 50 Prozent der jährlichen THG-Emissionen. Diese sind in der zurückliegenden Entwicklung durch einen degressiven Verlauf gekennzeichnet. Bezogen auf die Emissionssituation im Jahr 2005 wurde der Ausstoß im Jahr 2017 exemplarisch um etwa 4 Prozent verringert. Der degressive Verlauf wurde zeitweise unterbrochen, da der Anwendungsbereich der emissionshandelspflichtigen Anlagen jeweils mit Beginn neuer Handelsperioden ausgeweitet worden ist. Außerdem traten konjunkturelle und witterungsbedingte THG-Schwankungen auf. So stand beispielsweise der seit Einführung des Emissionshandels registrierte Minimalwert im Jahr 2009 maßgeblich unter dem Einfluss der Finanz- und Wirtschaftskrise.

Der Verlauf der THG-Emissionen der emissionshandelspflichtigen stationären Anlagen in Sachsen-Anhalt seit Einführung des Emissionshandels geht aus Abbildung 1 hervor. Der deutliche Anstieg der Emissionen zwischen 2012 und 2013 ist auf die Ausweitung des sachlichen Anwendungsbereichs mit Beginn der dritten Handelsperiode zurückzuführen. Seit dem Jahr 2013 nehmen Anlagen zur Nichteisenmetallverarbeitung, zur Herstellung von Aluminium, Adipin- und Salpetersäure sowie Ammoniak am Emissionshandel teil. Seit 2013 sind die THG Distickstoffoxid ( $N_2O$ , Lachgas) aus der Adipin- und Salpetersäureherstellung und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) aus der Primäraluminiumherstellung emissionshandelspflichtig.

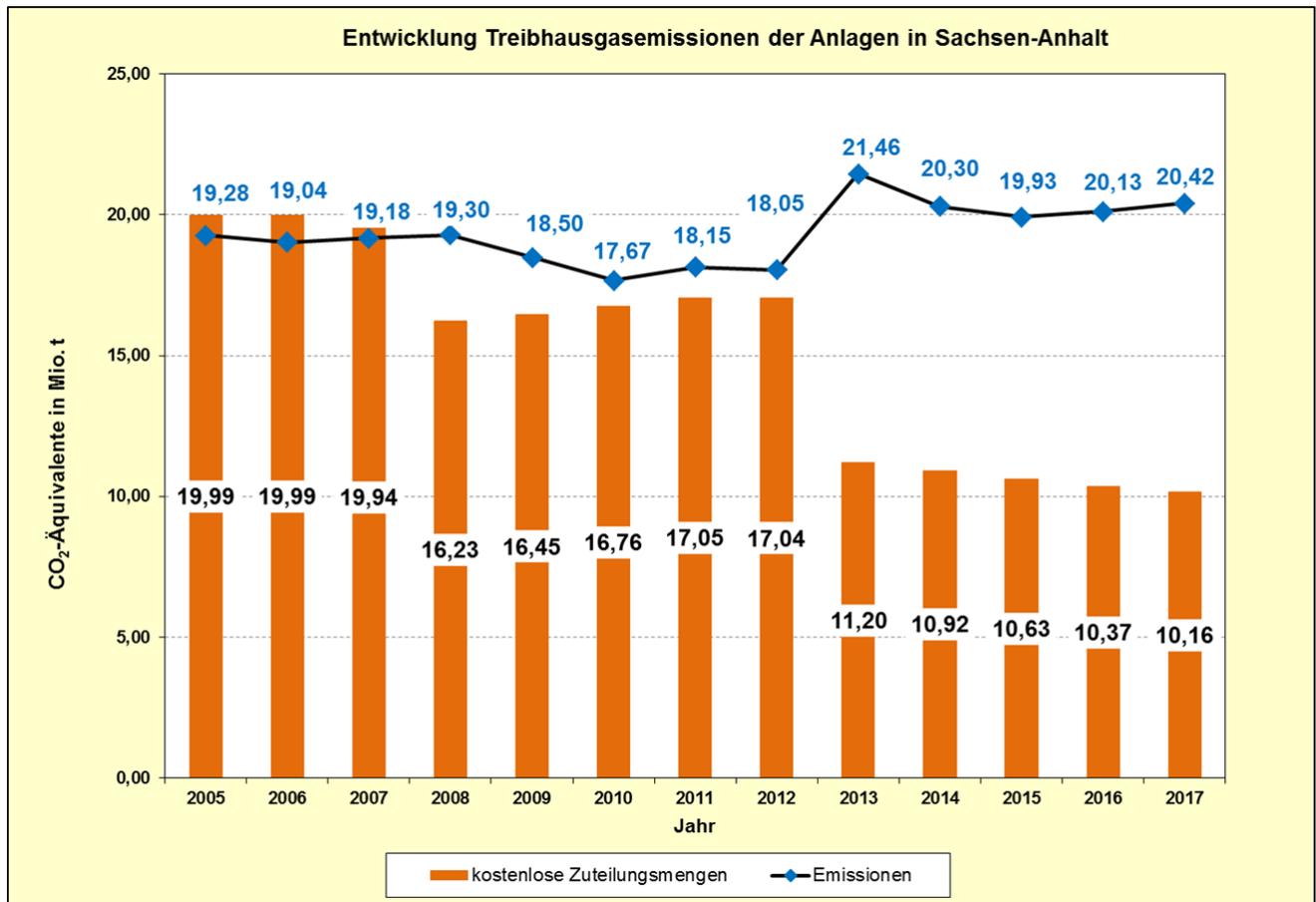


Abbildung 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Anlagen nach dem Treibhausgasemissionshandelsgesetz (TEHG) und der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen in Sachsen-Anhalt (Quelle: Unionsregister zum Emissionshandel <http://ec.europa.eu/environment/ets/oha.do?languageCode=en>)

Ausgehend von 21,5 Mio. t CO<sub>2</sub>äq im ersten Jahr der dritten Handelsperiode (2013) hat sich seit dem der THG-Ausstoß der emissionshandlungspflichtigen Anlagen in Sachsen-Anhalt bis zum Jahr 2017 um circa 1 Mio. Tonnen verringert. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, wurden auch die Mengen an kostenlos zugeteilten Emissionsberechtigungen deutlich reduziert und die kostenlose Zuteilung von Emissionsberechtigungen für die Stromerzeugung mit Beginn der dritten Handelsperiode eingestellt. Der Ausstattungsgrad der kostenlosen Zuteilung belief sich im Jahr 2016 auf 51,5 Prozent.

In Sachsen-Anhalt waren im Jahr 2017 insgesamt 96 Anlagen am Emissionshandel beteiligt. Neben Anlagen zur Energieumwandlung mit einer Feuerungswärmeleistung ab 20 MW (47 Anlagen) und Gasturbinen (2 Anlagen) unterliegen energieintensive industrielle Tätigkeiten, wie die Raffination von Erdöl (2 Anlagen), die Metallindustrie (4), die Herstellung von Zement (2), Kalk (10), Glas (6), Mineralfasern (1), keramischen Erzeugnissen (4), Zellstoff und Papier (4) oder bestimmte Prozesse in der chemischen

Industrie wie Herstellung von Wasserstoff, Salpetersäure, Soda, organische Grundchemikalien (14) der Verpflichtung zur Teilnahme am europäischen Emissionshandel. Biogasanlagen und Anlagen zur Verbrennung von Biomasse, Siedlungsabfällen oder gefährlichen Abfällen sind hingegen vom Anwendungsbereich des Emissionshandels ausgenommen.

Bezogen auf alle in Deutschland am Emissionshandel beteiligten Anlagen (1.863)<sup>7</sup> entfällt auf Sachsen-Anhalt ein Anteil von 5 Prozent. Die Verteilung der im Jahr 2017 emittierten THG in Sachsen-Anhalt auf die einzelnen Sektoren zeigt Abbildung 2.

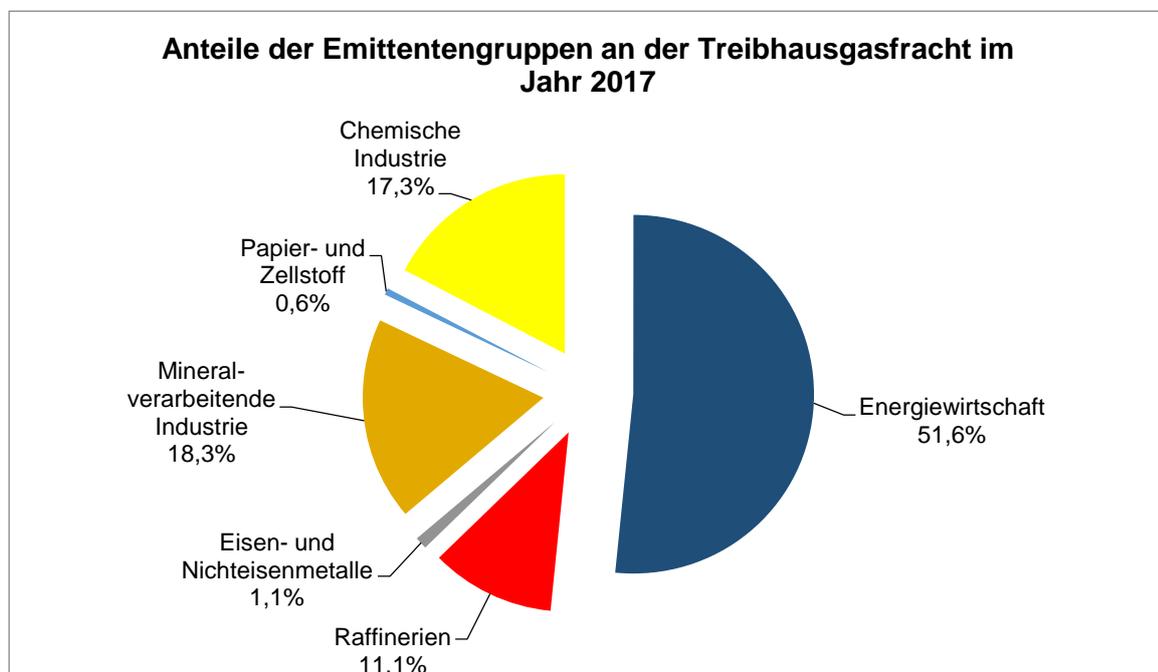


Abbildung 2: Tätigkeitsbezogene prozentuale Verteilung der CO<sub>2äq</sub>-Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen Sachsens-Anhalts im Jahr 2017 (vorläufige Daten)

Mit rund 52 Prozent verzeichnete der Sektor der Energiewirtschaft im Jahr 2017 den größten Anteil der freigesetzten THG. Zu beachten ist, dass zu diesem Sektor nicht nur Anlagen von Energieversorgungsunternehmen gehören. Vielmehr werden industrielle Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 20 MW ebenfalls dem Energiewirtschaftssektor zugeordnet, sofern die industrielle Tätigkeit als solches emissionshandelspflichtig ist, jedoch die Produktionsleistung unterhalb des maßgebenden Schwellenwertes liegt.

<sup>7</sup> Treibhausgasemissionen 2016, Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht 2016); Herausgeber: Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt, Mai 2017

Zu den größten Emittenten in Sachsen-Anhalt gehörten im Jahr 2017 ein Braunkohlekraftwerk (5,1 Mio. t CO<sub>2</sub>äq), Raffinerien (2,2 Mio. t CO<sub>2</sub>äq), Anlagen zur Herstellung von Zement und Kalk (3 Mio. t CO<sub>2</sub>äq) sowie Anlagen zur Herstellung von Ammoniak (2,3 Mio. t CO<sub>2</sub>äq).

Für das Jahr 2012 werden für Sachsen-Anhalt im Bericht „Monitoring zum Klimaschutzprogramm für das Land Sachsen-Anhalt“ (Prognos AG, 2015<sup>8</sup>) Treibhausgasemissionen von insgesamt 36,552 Mio. t CO<sub>2</sub>äq bilanziert. Dem gegenüber stehen im Jahr 2012 die Emissionen von 18,05 Mio. t CO<sub>2</sub>äq aus den emissionshandelspflichtigen Anlagen.

Mit der Richtlinie (EU) 2018/410 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2018 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Unterstützung kosteneffizienter Emissionsreduktionen und zur Förderung von Investitionen mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß und des Beschlusses (EU) 2015/1814) erfolgt eine Reform des EU-Emissionshandelssystems (EU-ETS) für die 4. Handelsperiode. Unter anderem ist für den Zeitraum 2021-2030 eine jährliche Absenkung des linearen Reduktionsfaktors um 2,2 Prozent ab 2020 vorgesehen.

Unter der Annahme, dass der zukünftige Bestand an emissionshandelspflichtigen Anlagen in Sachsen-Anhalt und die Rahmenbedingungen des EU-Emissionshandels weitgehend konstant bleiben, stehen wegen des jährlichen Reduktionsfaktors den betroffenen Industrie- und Energieanlagen des Landes im Zeitraum 2021 – 2030 über 3 Mio. t CO<sub>2</sub>äq weniger als Emissionsbudget zur Verfügung.

Angesichts dieser äußerst ambitionierten und verbindlich festgelegten Reduzierungsverpflichtung aus dem ETS können darüber hinausgehende THG-Einsparungen für die emissionshandelspflichtigen Anlagen bzw. Unternehmen teuer sowie häufig zum Emissionshandel redundant sein.

Das ETS - ein Eckpfeiler der EU-Klimapolitik - wurde durch die Richtlinie (EU) 2018/410 vom 14. März 2018 reformiert, mit dem Ziel, das ETS in seiner Klimaschutz-Wirkung zu stärken. Diese Richtlinie soll vor dem Hintergrund internationaler Entwicklungen und der Verwirklichung der langfristigen Ziele des Übereinkommens von Paris, fortlaufend überprüft werden.

---

<sup>8</sup> Monitoring zum Klimaschutzprogramm für das Land Sachsen-Anhalt; Prognos AG, 2015

Für den Zeitraum von 2021 bis 2030 hat die EU zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in den nicht unter das Emissionshandelssystem fallenden Sektoren Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft, Abfälle, Landnutzung und Forstwirtschaft für jeden Mitgliedsstaat verbindliche nationale Jahresziele festgelegt. Für Deutschland ist eine Reduktion der THG-Emissionen in diesen Sektoren von 38 Prozent gegenüber dem Jahr 2005 vorgesehen. In den Sektoren Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) werden die Mitgliedstaaten verpflichtet, festgelegte Verbuchungsregeln anzuwenden und unter Berücksichtigung einer Flexibilitätsregelung in ihrem Hoheitsgebiet keine Netto-Treibhausgasemissionen mehr zu produzieren.

Die im gegenwärtigen Rechtsrahmen bis 2020 bzw. 2021 geltenden CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für PKW und leichte Nutzfahrzeuge haben dazu beigetragen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Fahrzeuge erheblich zu verringern. Mit den derzeitigen Maßnahmen werden allerdings die THG-Emissionen voraussichtlich nicht so weit zurückgehen, dass das EU-Ziel von mindestens 40 Prozent Reduktion der THG im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 1990 erreicht werden kann. Deshalb hat die Europäische Kommission im Jahr 2017 einen Rechtsvorschlag zur CO<sub>2</sub> - Minderung für PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis 2030 sowie im Jahr 2018 einen Vorschlag zu CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue schwere Nutzfahrzeuge vorgelegt. Neben den Vorgaben für CO<sub>2</sub> -Minderungsziele spielt in beiden Rechtsvorschlägen auch die Quote für emissionsfreie und emissionsarme Fahrzeuge eine Rolle. *Die Vorschläge befinden sich derzeit noch im europäischen Gesetzgebungsverfahren.*

Für den EU-Haushalt nach 2020 schlägt die Kommission vor, die Mittel des EU-Programms für die Umwelt und Klimapolitik, LIFE, um 60 Prozent, d.h. 1,95 Mrd. Euro, in den Jahren 2021 bis 2027 zu erhöhen. Zudem hat die Kommission den Klimaschutz in alle wichtigen EU-Ausgabenprogramme insbesondere in die Politikbereiche Kohäsionspolitik, Regionalentwicklung, Energie, Verkehr, Forschung und Innovation, Gemeinsame Agrarpolitik sowie EU-Entwicklungspolitik integriert. Damit würden in allen EU-Programmen mindestens 25 Prozent der EU-Ausgaben zu Klimazielen beitragen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Forderung: Erhebung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf fossile Energieträger. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*

## 1.6 Europäische Energiepolitik

Die Energiepolitik der Europäischen Union (EU) hat in den vergangenen Jahren einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren. Zur weitreichenden Europäisierung energiepolitischer Entscheidungen beigetragen haben insbesondere die Herausforderungen des Klimawandels und der steigende Importbedarf von Energieträgern. Seit Inkrafttreten des Vertrags von Lissabon im Jahr 2009 besitzt die EU einen expliziten energiepolitischen Gestaltungsauftrag, der im Primärrecht der Union (Art. 194 AEU-Vertrag) verankert ist und folgende Zielvorgaben umfasst:

- Sicherstellung der Funktion des Energiemarktes;
- Gewährleistung der Energieversorgungssicherheit in der Union;
- Förderung der Energieeffizienz und von Energieeinsparungen sowie Entwicklung neuer und erneuerbarer Energiequellen und
- Förderung der Interkonnektion der Energienetze.

Der europäische Klima- und Energierahmen bis zum Jahr 2030 umfasst folgende Zielkorridore, die auf Beschlüsse des Europäischen Rates vom Oktober 2014 zurückgehen:

- verbindliches Ziel für EU-interne Minderungen von Treibhausgasemissionen von mindestens 40 Prozent gegenüber 1990;
- verbindliches EU-Ziel für einen Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch von mindestens 27 Prozent<sup>9</sup>;
- ein indikatives Energieeffizienzziel in Höhe von mindestens 27 Prozent Energieeinsparungen bis 2030. Das Energieeffizienzziel soll bis 2020 überprüft werden, mit der Option, es auf 30 Prozent<sup>10</sup> anzuheben;
- Stromverbundziel: Bis 2030 soll in jedem Mitgliedstaat die Kapazität der grenzüberschreitenden Stromverbindungsleitungen zu anderen Mitgliedstaaten mindestens 15 Prozent der heimischen Stromerzeugungskapazität („Verbundgrad“) betragen.

---

<sup>9</sup> Änderungen durch Winterpaket siehe folgende Seite.

<sup>10</sup> Änderungen durch Winterpaket siehe folgende Seite.

Die 2030-Ziele bauen auf dem geltenden 2020-Rahmen und den darin enthaltenen so genannten "20-20-20-Zielen" auf: Die EU-Mitgliedstaaten hatten sich dabei verpflichtet, bis 2020 ihre Treibhausgasemissionen um mindestens 20 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren, die Energieeffizienz um 20 Prozent zu erhöhen und einen Anteil von 20 Prozent erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch zu erreichen. Festgelegt wurde ein Stromverbundziel von 10 Prozent bis 2020.

Die 2020- und 2030-Ziele werden legislativ auf europäischer Ebene umgesetzt, so unter anderem das EU-Emissionshandelssystem (ETS, siehe Kapitel EU-Klimapolitik), die Erneuerbaren-Richtlinie und die Energieeffizienz-Richtlinie.

Mit ihrem Gesetzespaket "Saubere Energie für alle Europäer" (so genanntes „Winterpaket“) lieferte die EU-Kommission im November 2016 Vorschläge zur Umsetzung der Energieunion und zur Weiterentwicklung bzw. Vervollständigung des 2030-Klima- und Energierahmens.

Es formuliert drei Hauptziele:

1. Vorrang für Energieeffizienz – Efficiency first
2. Erreichen einer globalen Führungsrolle bei den erneuerbaren Energien;
3. Ein faires Angebot für die Verbraucher.

Das Gesetzespaket "Saubere Energie für alle Europäer" umfasst folgende Rechtsakte:

- Novelle der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie;
- Novelle der Europäischen Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden;
- Novelle der Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie;
- Verordnung zur Governance der Energieunion;
- Neufassung der Elektrizitätsbinnenmarkt-Verordnung;
- Neufassung der Elektrizitätsbinnenmarkt-Richtlinie;
- Verordnung über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor;
- Neufassung der ACER-Verordnung.

Von den Vorschlägen des Winterpakets gehen weitreichende Auswirkungen auf die deutsche Energiewende und deren Energiesystem aus. Für Sachsen-Anhalt als Vorreiter beim Ausbau der erneuerbaren Energien haben die von der EU-Kommission vorgeschlagenen Maßnahmen teilweise eine hohe Relevanz. So soll zukünftig – mit Ausnahme kleiner Anlagen sowie einem Bestandsschutz für bestehende Anlagen - beispielsweise der Einspeisevorrang der Erneuerbaren marktorientierter erfolgen, was im Kern weitgehend mit den Regelungen im deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) übereinstimmt. Der Einspeisevorrang im Sinne einer nachrangigen Abregelung bei Netzengpässen, soll erhalten bleiben (Erneuerbare und KWK-Anlagen werden nachrangig abgeregelt). Angepasst wurden auch die die 2030-Zielpfade für erneuerbare Energien (Erhöhung von 27 auf 32 Prozent) sowie Energieeffizienz (32,5 Prozent).

Ebenso relevant ist die Frage der Strompreiszonen, die in der Neufassung der Elektrizitätsbinnenmarkt-Verordnung geregelt ist. Zukünftig soll die EU-Kommission bei Neuzuschnitten von Preiszonen die letzte Entscheidung haben, wenn nicht von den EU-Mitgliedsstaaten bis 2025 dafür gesorgt wird, dass 75 Prozent der grenzüberschreitenden Stromleitungen für den Handel geöffnet sind. Voraussetzung dafür ist eine entsprechende Netzinfrastruktur. Die EU-Kommission hat zudem vorgeschlagen, dass künftig ein Grenzwert von 550g CO<sub>2</sub>/kWh für die Teilnahme von Kraftwerken an Kapazitätsmechanismen gelten soll.

## **1.7 Ziele und Inhalte des Klima- und Energiekonzeptes**

Das Klima- und Energiekonzept beschreibt Strategien zur Einsparung von Treibhausgasemissionen. Dabei sind in den fünf Handlungsfeldern „Energie“ (1), „Gebäude“ (2), „Verkehr“ (3), „Industrie und Wirtschaft“ (4) sowie „Landwirtschaft, Landnutzung, Forst, Ernährung“ (5) Maßnahmen enthalten, die ein Einsparungspotenzial besitzen.

Die fünf Handlungsfelder orientieren sich an der Gliederung des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Damit können bei dessen Fortschreibung die Vorstellungen und Maßnahmen des Landes Sachsen-Anhalt, direkt aus dem Klima- und Energiekonzept heraus, auch auf Bundesebene einbracht werden. Das Klima- und Energiekonzept betrachtet nicht nur Einsparungspotenziale im Hinblick auf das Ziel von 31,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalent THG-Emissionen im Jahr 2020. Die Maßnahmenvorschläge enthalten auch eine temporäre Einschätzung im Hinblick auf die Jahre 2030 und 2050.

Darüber hinaus werden handlungsfeldübergreifende Ziele und Maßnahmen definiert. Bei der Gestaltung des Übergangs zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaft werden auch die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Sachsen-Anhalt berücksichtigt.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Investition in Forschung und Entwicklung durch das Land; Konzentration auf die nicht vom Emissionshandel erfassten Bereiche. (IHK Magdeburg)*

**1.8 Der Dialogprozess des Klima- und Energiekonzeptes – Beteiligungsprozess / Beteiligungsformate**

**1.8.1 Der Prozess im Überblick**

Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe, die Aktivitäten von Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung und Gesellschaft erfordert. Dementsprechend erfolgte die Erarbeitung des Zwischenberichts zum Klima- und Energiekonzept (KEK) Sachsen-Anhalts in einem dialogorientierten Prozess, der sich in zwei Phasen – die Erarbeitungs- und die Konsultationsphase – unterteilte.



Abbildung 3: Entstehungsprozess und Zeitplan des Klima- und Energiekonzeptes

### **1.8.2 Die Erarbeitungsphase - Arbeit der Facharbeitsgruppen**

Für die im Februar 2018 gestartete erste Phase (Erarbeitungsphase) hat die Staatssekretärskonferenz fünf handlungsfeldspezifische Facharbeitsgruppen zu folgenden Themen eingerichtet:

- Energiewirtschaft
- Gebäude
- Verkehr
- Industrie und Wirtschaft
- Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung

Die Besetzung der Facharbeitsgruppen mit ca. 15 bis 20 Mitgliedern pro Facharbeitsgruppe wurde ebenfalls durch die Staatssekretärskonferenz festgelegt. In den Facharbeitsgruppen waren Ministerien und Fachbehörden des Landes Sachsen-Anhalt sowie Forschungseinrichtungen, kommunale Spitzenverbände, die Landesenergieagentur und in einigen der Facharbeitsgruppen (jeweils themengebunden) Industrie- und Handelskammern, die Ingenieurskammer, Handwerkskammern, die Verbraucherzentrale und die Architektenkammer vertreten. Die Sitzungen fanden im Zeitraum von Februar bis Juni 2018 statt.

Die Facharbeitsgruppen widmeten sich der Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen mit kurzfristiger (bis 2020), mittelfristiger (bis 2030) und langfristiger (über 2030 hinaus) THG-Minderungswirkung. Grundlage des Erarbeitungsprozesses waren Vorschläge, die von der Leipziger Institut für Energie GmbH auf Basis verschiedener Quellen (u.a. Klimaschutzprogramm 2020, Klimaschutzkonzept – Potentiale, Monitoring zum Klimaschutzprogramm, Energiekonzept 2030, LENA-Energieeffizienzpotenzialstudie, MULE-Maßnahmenkatalog) erstellt wurden. Diese wurden dann in einem mehrstufigen Prozess im Wechselspiel mit den Facharbeitsgruppen, die zu jeweils drei Arbeitstreffen zusammenkamen, weiterentwickelt.

Im Rahmen der ersten Sitzung der Facharbeitsgruppe wurde das von dem Leipziger Institut für Energie erarbeitete Maßnahmenportfolio diskutiert und Anpassungen hinsichtlich der Zuordnungen der Maßnahmenvorschläge zu übergeordneten Strategien vorgenommen. Zudem wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der jeweiligen Facharbeitsgruppen Maßnahmenvorschläge ergänzt bzw. Instrumentenvorschläge zu den einzelnen Maßnahmen entwickelt. Nach der ersten Sitzung der Facharbeitsgruppen erfolgte eine Prüfung der Bewertbarkeit der Maßnahmenvorschläge durch das Leipziger Institut für Energie anhand der sechs Stufen

A bis F, wobei A die höchste und F die niedrigste Stufe der Bewertbarkeit darstellt. Zusätzlich fanden auch Ideen, die im Zusammenhang mit den Verbändegesprächen entwickelt wurden, Eingang in die Weiterentwicklung. Die zweite Sitzung der Facharbeitsgruppen widmete sich der Diskussion über die Bewertbarkeitsprüfung. Wurde eingeschätzt, dass eine grobe Schätzung des THG-Minderungspotentials und der Kosten möglich sei (Bewertbarkeitsstufe E), wurden erste Annahmen zur Bewertung benannt. Ferner wurden die Instrumente zu den einzelnen Maßnahmen weiterentwickelt sowie die Umsetzbarkeit der Maßnahmen diskutiert und anhand einer Skala (1 „sehr gut“ bis 6 „sehr schlecht“) eingeschätzt. Basierend auf den Diskussionsergebnissen erfolgte im Anschluss an die Sitzung eine Abschätzung des THG-Minderungspotentials sowie der Kosten, so dass erkennbar wurde, welchen Beitrag die Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele Sachsen-Anhalts leisten können. Die Maßnahmen, deren THG-Minderungspotential und Kosten nicht abschätzbar sind, fanden ebenfalls Eingang in den vorliegenden Zwischenbericht, da sie ebenfalls zur Zielerreichung beitragen. Die dritte Sitzung diente vor allem der Diskussion über die Abschätzungen und dahinterliegenden Annahmen. Die Priorisierung mit Blick auf das jeweilige und zu dem Zeitpunkt vorliegende THG-Minderungspotential bzw. die durch die Umsetzung der Maßnahme entstehenden und zu dem Zeitpunkt vorliegenden Mehrkosten gibt implizit eine Empfehlung für eine mögliche Umsetzung durch die Landesregierung. Die Priorisierung der Maßnahmen, deren THG-Minderungspotential und Kosten nicht abschätzbar sind, orientierte sich an den Kategorien „sehr wichtig“, „wichtig“, „weniger wichtig“ bzw. „unwichtig“.

Darüber hinaus wurde die Gliederung des Energiekonzeptes in der Facharbeitsgruppe Energie in der ersten und zweiten Sitzung vorgestellt und diskutiert. In der dritten Sitzung aller Facharbeitsgruppen wurde der komplette Entwurf des Energiekonzeptes präsentiert und besprochen. Insbesondere in den Facharbeitsgruppen Wirtschaft/Industrie und Energie wurden viele Hinweise, sowie Änderungs- und Ergänzungswünsche aufgenommen.

**Einbindung der Verbände:** Daneben waren auch Verbände eingeladen, parallel zur Maßnahmenentwicklung durch die Facharbeitsgruppen im Rahmen der ersten Sitzung ihre Ideen und Anregungen zu möglichen Klimaschutzmaßnahmen sowie Anforderungen an das Energiekonzept in den Prozess einzuspeisen. Die Hinweise und Maßnahmen-Eingaben der Verbände wurden geprüft und entweder als neue Maßnahme aufgenommen, komplett oder teilweise in einer bestehenden Maßnahme berücksichtigt

bzw. nicht berücksichtigt, sofern die vorgeschlagene Maßnahme außerhalb des Handlungsspielraums des Landes lag. Die Hinweise zum Energiekonzept wurden ebenfalls in die Diskussionen in den Facharbeitsgruppen eingebracht.



Abbildung 4: Rückkopplungsprozesse aus den Facharbeitsgruppen an die Verbände und Einbindung der KEK-Geschäftsstelle

Im Ergebnis führte dieser erste Teil des Prozesses, der im Zeitraum von Februar bis Juni 2018 stattfand, zu einer Liste mit 72 Klimaschutzmaßnahmen, die der KEK-Geschäftsstelle als Empfehlungen vorgelegt wurden. Diese Maßnahmenvorschläge wurden als wesentliche Bestandteile des Klima- und Energiekonzeptentwurfs im September 2018 Gegenstand der Konsultation.

### 1.8.3 Die Konsultationsphase - Regionalkonferenzen und Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Regionalkonferenzen waren das Herzstück des Konsultationsprozesses (zweite Phase), der an den Erarbeitungsprozess anschloss. Im Rahmen von zwei Regionalkonferenzen mit der erweiterten Fachöffentlichkeit wurden das Klima- und Energiekonzept als auch die Maßnahmenvorschläge konsultiert und Rückmeldungen und Hinweise erfasst. Insbesondere kommunale Spitzenverbände, Verbände, Umweltorganisationen und weitere Zielgruppen, wie Klimaschutzkommunen (NKI-

Kommunen) und Unternehmen, waren eingeladen, sich an dem Dialog zu beteiligen. Die Regionalkonferenzen fanden – jeweils ganztägig – am 13. September 2018 in Halle und am 14. September 2018 in Magdeburg statt.

Eine Beteiligung der Öffentlichkeit am Klima- und Energiekonzept fand über die geplanten Veranstaltungen hinaus online statt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Online-Konsultation konnten eingangs den Gesamtentwurf des Klima- und Energiekonzepts als PDF einsehen und anschließend die jeweiligen Kapitel bzw. Unterkapitel, die sie kommentieren wollten, auswählen. Die entsprechenden Teilkapitel wurden als PDF eingebunden und konnten in einem offenen Antwortfeld kommentiert werden.

Konkrete inhaltliche Rückmeldungen und Hinweise aus der Konsultation sind als separat kenntlicher Teil (Textbox) im Klima- und Energiekonzept dargestellt.

Formulierungshinweise finden sich als Fußnoten.

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Beteiligungszeitraum der Online-Konsultation zu kurz. (Regionalkonferenzen, Privat; Energieberatung Sissi Pschiebilscki)*



## **2 Energiesektor**

### **2.1 Energiewirtschaft in Sachsen-Anhalt**

#### **2.1.1 Energiepolitisches Viereck**

Die Energiewirtschaft wurde seit der Liberalisierung 1998 maßgeblich durch den Dreiklang aus Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit geprägt. Mit der fortschreitenden Energiewende sind unterschiedliche Herausforderungen verbunden. Zum einen steigen die Anforderungen an die Flächennutzung im ländlichen Raum durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und des Netzes. Zum anderen führt die Finanzierung der Energiewende gegenwärtig zu Energiekostensteigerungen. Es gilt daher die Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz durch Teilhabe und Beteiligung stärker in den Fokus zu setzen. Das Klima- und Energiekonzept der Landesregierung erweitert daher den bisherigen Dreiklang zu einem energiewirtschaftlichen Viereck.

##### **2.1.1.1 Versorgungssicherheit**

Die Energieversorgungssicherheit in Sachsen-Anhalt ist gegenwärtig stabil. Stromausfälle und Unterbrechungen in der Gasversorgung sind die absolute Ausnahme. Dies kommt auch im SAIDI-Wert (System Average Interruption Duration Index) zum Ausdruck, der ein Indikator für die Zuverlässigkeit von Energienetzen ist und die durchschnittliche Dauer von Versorgungsunterbrechungen je Verbraucher angibt.

Im Strombereich betrug der bundesweit ermittelte SAIDI-Wert im Jahr 2017 15,14 Minuten/Jahr (davon 2,22 Minuten/Jahr in der Niederspannung und 12,92 Minuten/Jahr in der Mittelspannung). In einer Aufschlüsselung der Bundesnetzagentur nach Bundesland liegt der für Sachsen-Anhalt angegebene SAIDI-Wert bei 18,45 Minuten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass wegen der über Sachsen-Anhalt hinausgehenden Netzgebiete auch Störungen außerhalb Sachsens-Anhalts Störungen in Sachsen-Anhalt zugerechnet werden. Diese Zahlen sind auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber in Sachsen-Anhalt bereits einen hohen Anteil erneuerbaren Energien in das System integrieren müssen. Die Eingriffe zur Stabilisierung der Netze auf allen Ebenen häufen sich und bestimmen zunehmend den Netzbetrieb. Wirkungsvolle Maßnahmen der Netzverstärkung, -optimierung und des Netzausbaus tragen zu dieser hohen Versorgungssicherheit bei.

Im Gasbereich gab es nur 1,03 Minuten/Jahr Versorgungsunterbrechungen (davon 0,84 Minuten/Jahr im Niederdruckbereich, 0,19 Minuten/Jahr im Mitteldruckbereich und 0,01 Minuten/Jahr im Hochdruckbereich).

Die Darstellung der Versorgungssicherheit basiert auf erfassten Stromausfällen, die länger als 3 Minuten andauern. Aufgrund der hochsensiblen Anlagentechnik berichten einzelne Unternehmen des Landes jedoch wiederholt von der Zunahme von Spannungsschwankungen und sehr kurzen Stromunterbrechungen im Millisekunden-Bereich und bemängeln insofern die abnehmende Versorgungsqualität.

Nach Analysen der Netzbetreiber sind Ursachen für Störungen unter anderem in Freileitungsbereichen zu sehen (insbesondere Mittelspannung und Hochspannung), die von Witterungseinflüssen (Sturm, Blitzeinschläge) betroffen sein können.

Um die Versorgungssicherheit und die für die Industrie wichtige Versorgungsqualität auf höchstem Niveau zu halten, müssen deshalb der Netzausbau und die Netzertüchtigung im notwendigen Tempo voranschreiten. Eine Auslegung des Netzes auf alle Versorgungsfälle ist aus volkswirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll. Hier spielt die Erforschung und Entwicklung von Flexibilitätsoptionen, wie Speichertechnologien, zur Netzstabilisierung und kontinuierlichen Versorgung eine wichtige Rolle. Eine höhere Flexibilität in der Energienachfrage trägt ebenfalls zur Versorgungssicherheit bei und ist unter einen weiten Effizienzbegriff zu fassen: Das schwankende Energieangebot wird effizient ausgenutzt, es muss weniger gespeichert oder abgeregelt werden. Neue intelligente Technologien im Netzbetrieb können so den Netzausbaubedarf reduzieren (Kapitel 3.6).

Die Einbindung von Gas aus Biomethananlagen führt gegenwärtig nicht zu kritischen Situationen für den Netzbetrieb. Wesentlich für die Versorgungssicherheit ist eine hinreichende Verfügbarkeit von Speicherkapazität. Die geologischen Voraussetzungen in Sachsen-Anhalt sind dafür gut geeignet und sollten optimal ausgenutzt werden. Eine länger andauernde Kälteperiode kann zu einer starken Reduzierung der Speicherstände führen, insbesondere wenn zusätzlich Exportmärkte bedient werden müssen. Im Kontext der Sektorenkopplung (Power-to-Gas) kommt den Speicherkapazitäten zusätzlich eine ausgleichende Funktion bei Erzeugungsspitzen durch die erneuerbaren Energien zu.

### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Versorgungssicherheit und -qualität gewährleisten; Synchronisierung von Netzausbau und EE-Zubau; bundesweite Solidarisierung der EE-bedingten Netzausbaukosten im Verteilnetz; Entschädigungszahlungen für die Abregelung wegen Netzengpässen abschaffen. (IHK Magdeburg)*

#### **2.1.1.2 Umweltverträglichkeit**

Sachsen-Anhalt strebt eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltige Energiewende mit dem Ziel einer 100-prozentigen Energieversorgung aus erneuerbaren Energien an. Strom aus Wind-, Solar- und Bioenergie wird die tragende Säule einer klimaneutralen Energieerzeugung in allen Sektoren darstellen. Dabei ist eine nachhaltige Energieversorgung auch eng mit der Energieeffizienz verbunden. Daher gilt es zunächst alle Potentiale zur Senkung des Energiebedarfs zu nutzen. Im zweiten Schritt ist Strom aus erneuerbaren Energien vorrangig direkt zu nutzen, bevor dieser in eine andere Energieform (z.B. grünes Gas) umgewandelt wird. Damit werden die Anzahl erneuerbarer Energieanlagen und der damit verbundene Flächenbedarf auf das notwendige Mindestmaß reduziert.

Auch bei den konventionellen Energien, vor allem Braunkohle, steht die Nachhaltigkeit im Vordergrund. Durch den Abbau der natürlichen Ressourcen geht ein Flächenverlust insbesondere für die landwirtschaftliche Nutzung einher. Nach Stilllegung der Tagebau- und Betriebsflächen gilt es diese für die Nachnutzung der Land- und Forstwirtschaft bzw. des Naturschutzes aufzubereiten. Dies gilt im Übrigen auch für die Erdgasförderung in der Altmark-Region und den bereits begonnenen Rückbau der Infrastruktur.

Die Energiewende auf Grundlage erneuerbarer Energien bedingt einen weiteren Stromnetzausbau auf allen Spannungsebenen. Damit sind ebenfalls ein zusätzlicher Flächenbedarf sowie Eingriffe in Landschaft und Natur verbunden. Daher gilt es unter Wahrung relevanter Schutzgüter und mit dem Ziel minimaler Flächeninanspruchnahme die Streckenführung nach dem Gebot der Gradlinigkeit zu planen. Im Zusammenhang mit dem gesetzlichen Erdkabelvorrang bei

Hochspannungsgleichstromübertragungsleitungen, von dem Sachsen-Anhalt durch den sogenannten SuedOstLink betroffen ist, besteht der Verdacht einer negativen Beeinflussung der Bodenfunktion und somit Nutzungseinschränkung vor allem in der Landwirtschaft durch die Kabelabwärme. Deshalb wird eine durch die

Bundesnetzagentur angekündigte Begleitforschung zu diesem Thema mit Interesse verfolgt werden.

Der Transformationsprozess von einer zentralen zu einer dezentralen Erzeugungsstruktur ist geprägt durch einen vergleichsweise hohen Flächenbedarf der erneuerbaren Energien, die verschiedene Schutzgüter tangieren. Dabei gilt es das Erzeugungspotential bestmöglich zu nutzen und mit Blick auf den Netzausbau regional – auch durch Kopplung der Verbrauchssektoren – zu nutzen.

Windenergie an Land mit einer relativ hohen Flächeneffizienz bei den erneuerbaren Energien ist prägend im Landschaftsbild und steht regelmäßig in Konflikt zum Beispiel mit artenschutzrechtlichen Bestimmungen. Aufgrund der zunehmenden Anlagenhöhen (über 200m) können die raumordnerisch zugrunde gelegten Abstände zur Siedlungsbebauung schon aus Lärmschutzgründen nicht zur Disposition stehen. Als Volumenträger der Energiewende in Sachsen-Anhalt muss der räumlich gesteuerte Ausbau der Windenergie an Land im engen Dialog mit den – und durch Teilhabe von – Bürgerinnen und Bürgern sowie im Ausgleich mit den Schutzgütern weiterentwickelt werden. Um die Planungssicherheit für Investoren zu erhöhen, sind bei der substantiellen Ausweisung von Vorrang- und Eignungsgebieten bekannte Konfliktfelder frühzeitig zu berücksichtigen.

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe zur Biogas- und Biokraftstofferzeugung (1. Generation) in der bisherigen Form hat sowohl durch ihr geringes Kostensenkungspotential als auch durch Fragen der nachhaltigen Landwirtschaft an politischer und gesellschaftlicher Akzeptanz verloren. Der Vorteil eines gesteuerten Betriebs von Biogasanlagen wiegt dies nur bedingt auf. Neben dem Erhalt der Bestandsanlagen soll sich der weitere Ausbau daher vorrangig auf die Nutzung von Rest- und Abfallstoffe sowie Gülle konzentrieren. Die im Bundesvergleich großen Erzeugungskapazitäten im Land für Biokraftstoffe der 1. Generation sind langfristig auf die 2. und 3. Generation umzustellen.

Die Photovoltaik ist in Sachsen-Anhalt insbesondere im Leistungsbereich unter 30 kW unterdurchschnittlich ausgebaut. Der Zubau konzentriert sich vor allem auf Freiflächenanlagen auf Konversionsflächen und versiegelten Flächen. Die Nutzung von Ackerböden ist nur entlang von Schienen- und Autobahnen zulässig, sofern die Ziele der Raumordnung dem nicht widersprechen. Weiterhin gilt es im Sinne der Nachhaltigkeit die Dachpotentiale vorrangig zu nutzen.

Neben der Stromerzeugung stellt die Wärmebereitstellung eine wesentliche Größe in der Energiewirtschaft dar. Diese ist bereits durch einen hohen Anteil aus Kraft-Wärme-Kopplung geprägt. Dabei ist die Versorgungsstruktur sowohl zentral über Nah- und Fernwärmenetze als auch dezentral durch Heizungsanlagen in Einfamilienhäusern oder in Wohnquartieren organisiert. Im Sinne der Nachhaltigkeit und Klimaschutzziele ist ein zunehmender Einsatz erneuerbarer Energien in diesem Bereich in Form von Biomasse/Biomethan oder über regenerativ erzeugten Strom in Wärmepumpen notwendig. Geeignete Lösungen müssen vor Ort in enger Abstimmung mit der Kommune, den Versorgern und Bürgerinnen und Bürgern gefunden werden. Ein Anschlusszwang per Satzungsbeschluss an ein Fernwärmenetz für einen kostenoptimalen und effizienten Betrieb wird dadurch nicht grundsätzlich ausgeschlossen.

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- Die **Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg** begrüßt die Erstellung eines Klima- und Energiekonzeptes durch das Land Sachsen-Anhalt.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Berücksichtigung der Zielvorgaben aus dem Arten- und Bodenschutz als Begrenzung der Klima- und Energieziele. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)
- Hohe Energieeinsparung ist Grundlage für ein umweltverträgliches Energiekonzept. (Privat)
- Formulierungshinweis - Ergänzung: Versorgungssicherheit in Satz 1 - Sachsen-Anhalt strebt eine ökologisch, sozial, wirtschaftliche und versorgungssichere nachhaltige Energiewende mit dem Ziel einer 100-prozentigen Energieversorgung aus erneuerbaren Energien an. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)
- Formulierungshinweis - Korrektur Absatz 2, Satz 1: Braunkohlekraftwerke sind mit über 8 Mio. t der mit Abstand größte CO<sub>2</sub>-Emittent in Sachsen-Anhalt. Daneben sind sie durch die Emission von Dioxinen, Feinstaub und Schwermetallen für Luftverschmutzung mit entsprechenden Auswirkungen auf die Gesundheit verantwortlich. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)
- Formulierungshinweis - Bitte streichen: "Nach Stilllegung der Tagebau- und Betriebsflächen gilt es diese für die Nachnutzung der Land- und Forstwirtschaft bzw. des Naturschutzes aufzubereiten." (Regionale Planungsgemeinschaft Halle)

### **2.1.1.3 Wirtschaftlichkeit**

Die Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung umfasst neben den direkten Energiepreisen für die Letztverbraucher auch die Verteilung der Kosten zum Umbau des Energiesystems. Dabei zeigen Umfragen, dass die Bevölkerung mehrheitlich zur

Energiewende<sup>11</sup> steht. Aufgrund der durchschnittlichen Einkommenssituation in Sachsen-Anhalt<sup>12</sup> ist die Kosteneffizienz der politischen Maßnahmen ein wichtiger Akzeptanz- und Sozialfaktor.

Die Energiekosten stellen einen fixen Ausgabenblock dar und belasten Haushalte mit niedrigem Einkommen besonders stark. Insbesondere bei Leistungsempfängern kommt es jährlich zu einer nicht unerheblichen Anzahl von Stromabschaltungen bzw. im größeren Maße zu deren Androhung. Da die Energieversorgung ein zentrales Element der Lebensqualität darstellt, sind Beratungs- und Unterstützungsangebote notwendig.

Die industrielle Produktion in Sachsen-Anhalt stellt einen wesentlichen Wertschöpfungs- und Wohlfahrtsfaktor dar. Energiekosten spielen auch hier eine wichtige Rolle und sind ein zentraler Standortfaktor. Neben einem Ausgleich innerhalb Deutschlands bedeutet dies auch, dass die im internationalen Wettbewerb stehende Industrie durch passfähige Ausnahmen bei Umlagen und Netzentgelten profitieren kann, um Produktionsverlagerungen zu verhindern. Kleine und mittlere Unternehmen im Land, die unterhalb der Bemessungsgrenze für verschiedene Ausnahmetatbestände liegen, können von reduzierten Energiekosten nicht profitieren. Hier gilt es die Energiekosten durch Effizienzsteigerung auch durch Förderung stärker voran zu bringen.

Gleichzeitig sind mit der Energiewende und dem Wachstumsmarkt der erneuerbaren Energien große Chancen verbunden. Dieser Bereich ist unter anderem im Rahmen der regionalen Innovationsstrategie als wichtiger Leitmarkt für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung Sachsen-Anhalts definiert und beschäftigt bereits heute über 22.000 Arbeitskräfte im Land.

Die Energiewende mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien wird vom Land aber auch als Chance für Wertschöpfung im ländlichen Raum gesehen. Der aktuelle Anlagenbestand in Sachsen-Anhalt ist vorrangig im Besitz von Unternehmen, die ihren Sitz nicht im Land haben. Somit verbleibt nur ein geringer Anteil der Erlöse, auch bei Landverpachtung, am Standort. Die vorhandenen Potentiale, die Bürgerinnen und Bürger direkt oder indirekt (über die Kommune) an der Energiewende partizipieren zu

---

<sup>11</sup> Studien von BDEW, Verbraucherzentrale und Energiewende Jetzt! aus dem Jahr 2013 kommen durchgehend auf Zustimmungswerte von 80 bis über 90 Prozent der Befragten.

<sup>12</sup> Laut Arbeitskreis »Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder« beträgt das verfügbare Einkommen je Einwohner in Deutschland nach Bundesländern in Sachsen-Anhalt im Jahr 2011 16.661 Euro pro Einwohner und Jahr. Das sind 84 Prozent des Bundesdurchschnitts, womit Sachsen-Anhalt auf Platz 15 des Länderrankings liegt.

lassen, sind eine wesentliche Grundlage für die weitere erfolgreiche Umsetzung der Energiewende.

#### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Die IHK Magdeburg spricht sich insgesamt dafür aus, dass die Bezahlbarkeit genauso wie die Umweltverträglichkeit und die Versorgungssicherheit konkretisiert, bewertet sowie quantifiziert werden muss.*
- *Der Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost fordert, dass dem wissenschaftlichen Beirat des MULE auch die energieintensive Industrie stimmberechtigt beteiligt wird.*

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Senkung von Strompreisabgaben und -umlagen für Sachsen-Anhaltische Unternehmen unter Rücksichtnahme auf die Wettbewerbsfähigkeit; bei der Diskussion verschiedener Transformationspfade Auswirkung einer 100 Prozent-Quote Elektromobilität auf die Wertschöpfung prüfen; Landesregierung muss Transformationsprozess technologieoffen flankieren. (IHK Magdeburg)*
- *Auf Bundesebene Abschätzung der Auswirkungen auf energieintensive Industrie vor Verabschiedung von Maßnahmen zur Vollversorgung mit erneuerbaren Energien durch einzelnes Bundesland. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

#### **2.1.1.4 Akzeptanz und gesellschaftliche Teilhabe**

Die umfassende gesellschaftliche Akzeptanz für den Umbau des Energiesystems ist eine der elementaren Voraussetzungen für das Gelingen der Energiewende. Aufgrund der Schlüsselstellung erweitert sich das energiepolitische Zielsystem um eine weitere Zielgröße zum Zielviereck.

In den zurückliegenden Jahren sind in Deutschland im Kontext mit der Energiewende mit wachsender Tendenz lokale Widerstände gegen die Umsetzung energiewirtschaftlicher Projekte zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind regional differenziert. In Sachsen-Anhalt überwiegen nach bisherigen Erfahrungen Bedenken hinsichtlich der Beeinträchtigung der Wohn- und Lebensqualität in der jeweils benachbarten Bebauung sowie in Bezug auf den Artenschutz. Dies kann auch auf die geringen Partizipationsmöglichkeiten der Bürgerinnen und Bürger zurückzuführen sein. Insbesondere bei den erneuerbaren Energien zeigen die Eigentumsverhältnisse, dass eine Vielzahl der Anlagen zu Unternehmen ohne Sitz in Sachsen-Anhalt gehört. Im Zuge der anstehenden Erneuerung zahlreicher Anlagen wird auch unter Akzeptanzgründen eine stärkere direkte Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger bzw. der Standortkommunen notwendig sein.

Festzustellen ist in diesem Zusammenhang ein Paradoxon in Form des sogenannten „Sankt-Florians-Prinzips“ bzw. „Not in my backyard“ (NIMBY)-Effektes: Während die große Mehrheit der Bevölkerung in Deutschland die Energiewende prinzipiell unterstützt und Studien dies belegen, ist die Bereitschaft, Erneuerbare-Energien-Anlagen (wie z.B. Windkraftanlagen) oder Energieinfrastruktur-Projekte im unmittelbaren Umfeld zu dulden, deutlich geringer ausgeprägt. In vielen Fällen dürfte eine negativ eingestellte Minderheit das Meinungsbild nach außen prägen. Die schweigende Mehrheit wird häufig deutlich aufgeschlossener sein, es fehlen aber noch geeignete Instrumente diese im Dialogprozess zu stärken. Es ist daher Aufgabe der Energiebranche und der Politik, durch Teilhabe in den verschiedensten Formen, im Planungs- und Genehmigungsprozess oder durch finanzielle Beteiligung, für die Energiewende zu werben und insbesondere die Potentiale der erneuerbaren Energien bei der Strukturentwicklung gerade im ländlichen Raum hervorzuheben.

Transparenz ist dabei ein wesentlicher Aspekt. Häufig fehlt es den Bürgerinnen und Bürgern und Kommunen vor Ort an den notwendigen Informationen über geplante Erneuerbare Energien Projekte in ihrem unmittelbaren Umfeld. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens sind die Einflussmöglichkeiten sehr beschränkt. Das Land setzt daher auf eine frühzeitige Partizipation sowohl im Planungsprozess bei der Flächenausweisung bzw. konkreter Vorhaben sowie im Genehmigungsverfahren. Hierbei könnten Visualisierungstechnologien, wie sie z.B. von Fraunhofer Institut in Magdeburg angewendet werden, helfen, um eine Vorstellung zu bekommen, wie ein möglicher Windpark in der Landschaft in einem Vorrang- und Eignungsgebiet optisch wirkt.

Neben der Beteiligung bei der Flächensteuerung und im Genehmigungsverfahren spielt die Möglichkeit der Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern und Kommunen an der Wertschöpfung, eine wichtige Rolle. Hierbei sind zunächst die Betreiber der erneuerbaren Energien in der Pflicht ihren Beitrag zu leisten. Unabhängige Dritte können als Multiplikator im Vorfeld eines Planungs- und/oder Genehmigungsverfahrens unterstützend wirken, um bereits frühzeitig mit den betroffenen Kommunen und interessierten Bürgerinnen und Bürgern möglichst freiwillige Maßnahmen des EE-Betreibers für eine finanzielle Beteiligung vor Ort erarbeitet werden (z.B. regionale Stromtarife, Beteiligungsmodelle an der Betreibergesellschaft usw.). Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt als etablierter Partner der Energiewende in Sachsen-Anhalt kann diese Rolle mittelfristig übernehmen.

Andere Bundesländer setzen auf ordnungsrechtliche Maßnahmen, wie das Bürger- und Kommunalbeteiligungsgesetz für Windenergievorhaben in Mecklenburg-Vorpommern. Unabhängig der noch ausstehenden verfassungsrechtlichen Bewertung sieht Sachsen-Anhalt diesen Ansatz kritisch, da zunächst länderspezifische Regelungen im Kontext der Ausschreibungen zu weiteren Wettbewerbsverzerrungen führen und darüber hinaus einen kosteneffizienten Ausbau der Windenergie an Land in Frage stellen.

Thüringen und Schleswig-Holstein verfolgen daneben den Ansatz einer freiwilligen Selbstverpflichtung in der Umsetzung von Windvorhaben, welches durch ein Siegel dokumentiert wird. Die damit verfolgten Ziele, wie finanzielle Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie Kommunen, werden von Sachsen-Anhalt unterstützt, gleichwohl ist das Siegel in dieser Form nicht in jedem Land das geeignete Mittel. Der Landtag von Sachsen-Anhalt hatte sich dazu in seiner Befassung am 6. April 2017 geäußert und die Einführung nach dem Modell Thüringen abgelehnt.

Eine direkte finanzielle Beteiligung von Kommunen wäre wünschenswert, jedoch stehen hier momentan verfassungsrechtliche Hürden entgegen. Beteiligungsmöglichkeiten sollten nicht nur Kommunen mit ausgeglichenen Haushalten vorbehalten sein, da die Beteiligung die Verbesserung der Finanzkraft insb. in Zeiten niedriger Fremdkapitalkosten unterstützt. Im Hinblick auf die Umsetzung von Erneuerbaren Energien Vorhaben unter den beschriebenen Voraussetzungen ist der Umgang mit dem Kopplungsverbot zu berücksichtigen. Dies schließt Vorschläge zu einer konzessionsähnlichen Abgabe von Betreibern Erneuerbaren Energien Anlagen an die Kommune mit ein.

Um bestehende Widerstände und Vorbehalte gegen energiepolitische Entscheidungen und energiewirtschaftliche Projekte abzubauen und diesen zukünftig vorzubeugen, sind im Rahmen der Energiewende alle gesellschaftlichen Akteure umfassend in den Transformationsprozess einzubinden.

Wesentliche Erfolgsfaktoren sind dabei:

- die weitere Kostenentwicklung für die Verbraucherinnen und Verbraucher,
- eine faire Lastenverteilung im bundesweiten Maßstab,
- stabile und verlässliche Rahmenbedingungen für die notwendigen Investitionen in das Energiesystem,
- die Sicherstellung von Transparenz und frühzeitiger Beteiligung für die betroffenen Bürgerinnen und Bürger bei der Planung und Errichtung von EE-Anlagen sowie der Realisierung von Infrastruktur-Ausbauvorhaben,

- ein aktives Konfliktlösungsmanagement,
- der Erhalt der Akteursvielfalt und
- die Nutzung regionaler Wertschöpfungspotentiale einschließlich der Möglichkeit einer wirtschaftlichen Partizipation der Bürgerinnen und Bürger sowie der Kommunen.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Erhöhung der Akzeptanz aller betroffenen Akteure durch Transparenz; Vertiefung der fachlichen Auseinandersetzung der Energie- und Klimapolitik mit Fokus auf Kontinuität, Technologieoffenheit, marktnahe Lösungen und Energieneutralität. (IHK Magdeburg)*

### 2.1.2 Energiebilanz

Das Energieaufkommen im Inland betrug 2016 zirka 250 TWh. Davon wurde durch eigene Gewinnung ein Anteil von 26 Prozent abgedeckt. Wesentliche Bezüge stellen die Importe von Mineralöl (134 TWh) und Erdgas (47,5 TWh) dar. Im Bereich der Gewinnung lag der Anteil der erneuerbaren Energien mit über 54 Prozent deutlich vor Braunkohle mit 36 Prozent. Dabei spielt die Biomasse durch die Nutzung im Wärme- und Verkehrssektor eine besondere Rolle. Zur Herstellung von Biokraftstoffen tragen die hiesigen Produktionskapazitäten zur Deckung des deutschen Bedarfs bei und werden zu einem beträchtlichen Teil an andere Bundesländer exportiert.

Die große Bedeutung der erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt zeigt sich auch beim Primärenergieverbrauch. Im Bundesdurchschnitt lag deren Anteil am Primärenergieverbrauch im Jahr 2017 bei 13 Prozent, in Sachsen-Anhalt lag er hingegen bereits 2016 bei fast 19 Prozent und damit vor der Braunkohle (zirka 14 Prozent). Die weiteren Energieträger, Erdgas und Erdöl, weisen jeweils einen Anteil am Primärenergieverbrauch von über 30 Prozent auf. Mit über 61 Prozent Anteil am Bruttostromverbrauch sind die erneuerbaren Energien im Strombereich dominierend.

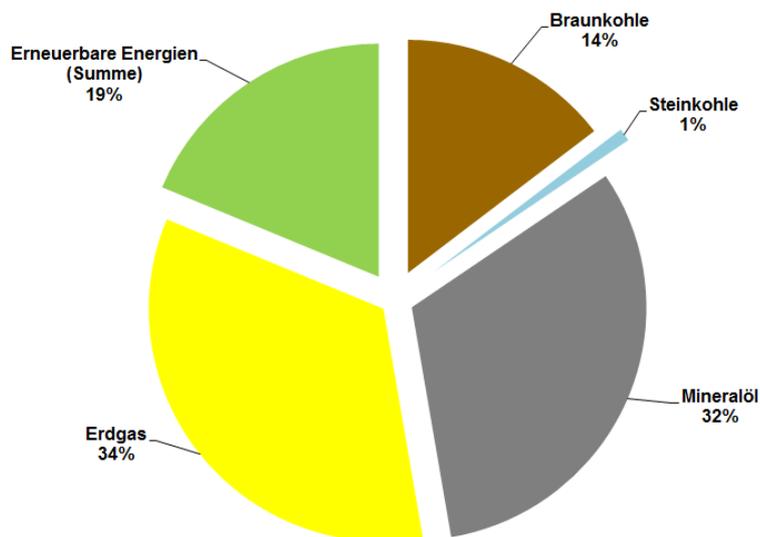


Abbildung 5: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2016 in Sachsen-Anhalt (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt)

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs von 1990 bis 2016 wird durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Die Strukturanpassung nach der Wiedervereinigung hat zu einem Rückgang des traditionellen und energieintensiven Schwermaschinenbaus geführt. Gleichzeitige demografische Effekte haben zudem zu einer rückläufigen Endenergienachfrage beigetragen. Nach einem bisherigen minimalen Endenergieverbrauch Ende der 1990er Jahre hat sich das Niveau bei einem moderaten Wirtschaftswachstum auf zirka 300.000 TJ stabilisiert. Exemplarisch zeigen die Sektoren „Haushalte“ und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ einen bereits eingetretenen Wandel von der Braunkohle zu klimafreundlicheren Energieträgern. Der Anteil von Strom und Erdgas, vor allem in der Wärmeerzeugung, hat deutlich zugenommen.

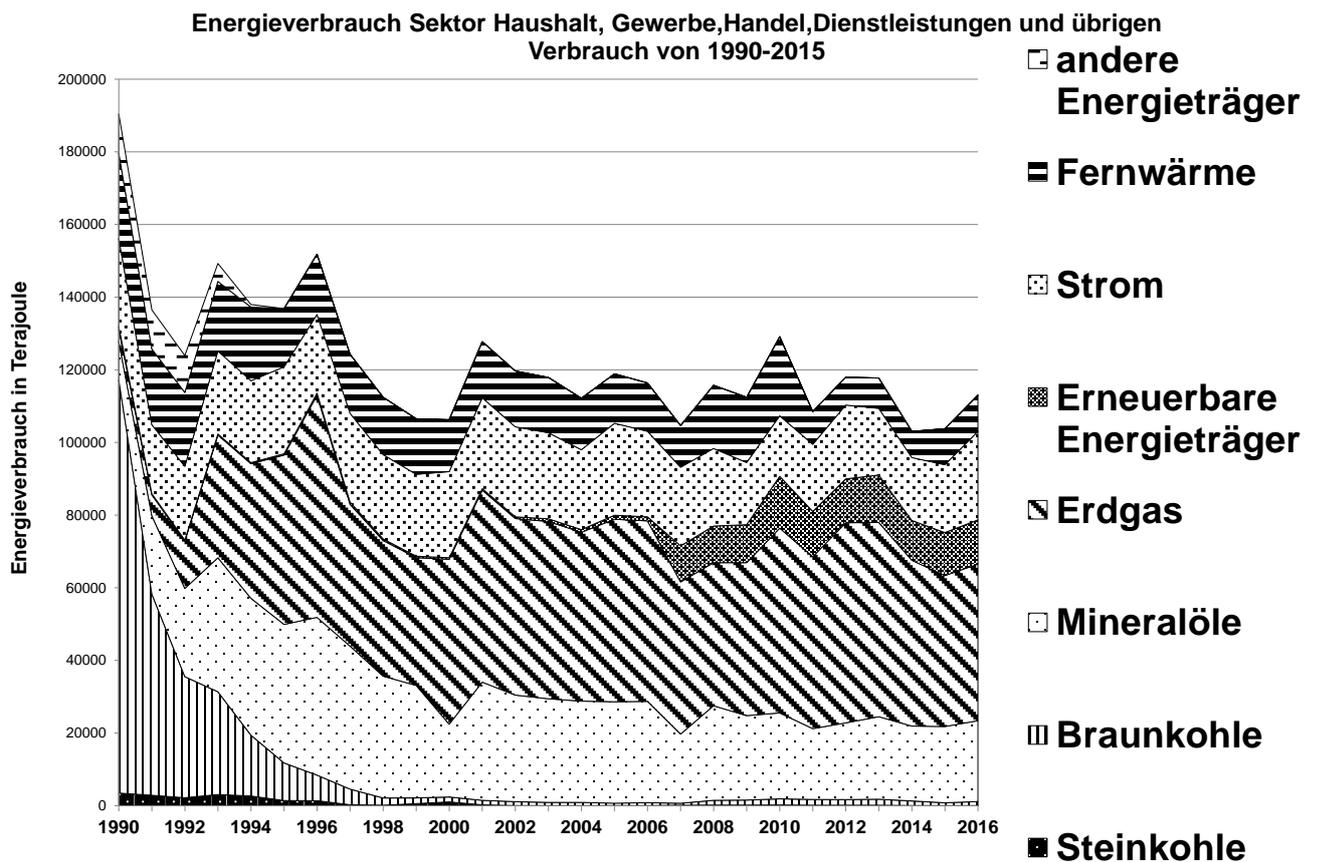


Abbildung 6: Energieträgermix im Endenergieverbrauch von Haushalten, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen 1990-2016 (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt)

## **2.1.3 Stromversorgung**

### **2.1.3.1 Stromerzeugung**

In den Jahren 2002 bis 2006 hatte Sachsen-Anhalt eine weitgehend ausgeglichene Strombilanz. Seit 2007 ist der Stromaustauschsaldo zunehmend negativ und die Lieferungen steigen stetig an. Bei einer Bruttostromerzeugung von zirka 24 TWh im Jahr 2016 wurden in Summe 4,3 TWh exportiert.

Hierbei spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. Zunächst ist Sachsen-Anhalt in einen deutschen und europäischen Energiemarkt eingebettet. Eine isolierte Betrachtung innerhalb der Landesgrenzen ist daher nicht zielführend, da die energiewirtschaftliche Realität unberücksichtigt bliebe. Da im Land grundsätzlich gute meteorologische und flächenmäßige Bedingungen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gegeben sind, wird die Rolle als Stromexporteur vor allem zur Versorgung der Ballungszentren auch zukünftig Bestand haben. Auch demografische Effekte mit einer als rückläufig erwarteten Bevölkerungszahl wirken hier hinein.

Schon heute kann festgestellt werden, dass in Sachsen-Anhalt die bereits installierte Leistung aus Wind- und Sonnenenergie die konventionelle Kraftwerksleistung deutlich übersteigt. Mit Stand 31.12.2017 waren knapp 5,1 GW an Windleistung (über 2.800 Windenergieanlagen) und über 2,0 GW an Photovoltaik in Sachsen-Anhalt installiert. Dies entspricht der sechsfachen installierten Leistung der im Land betriebenen Braunkohlekraftwerke bzw. über neunfachen installierten Leistung der Erdgaskraftwerke. In 2016 haben die einzelnen Energieträger in Sachsen-Anhalt einen Anteil an der Bruttostromerzeugung von: Braunkohle (27 Prozent), Erdgas (15 Prozent), erneuerbare Energien (51 Prozent) und Sonstige (7 Prozent).

Die Windenergie an Land stellt mit einem Anteil von knapp 30 Prozent an der Bruttostromerzeugung den größten Anteil bei den erneuerbaren Energien dar. Der Ausbau hat bereits Anfang der 2000er Jahre begonnen und prägt das Landschaftsbild seitdem. Die anteilige Aufstellung in den Landkreisen (Abbildung 7) zeigt starke Verdichtung im westlichen und nördlichen Teil des Landes.

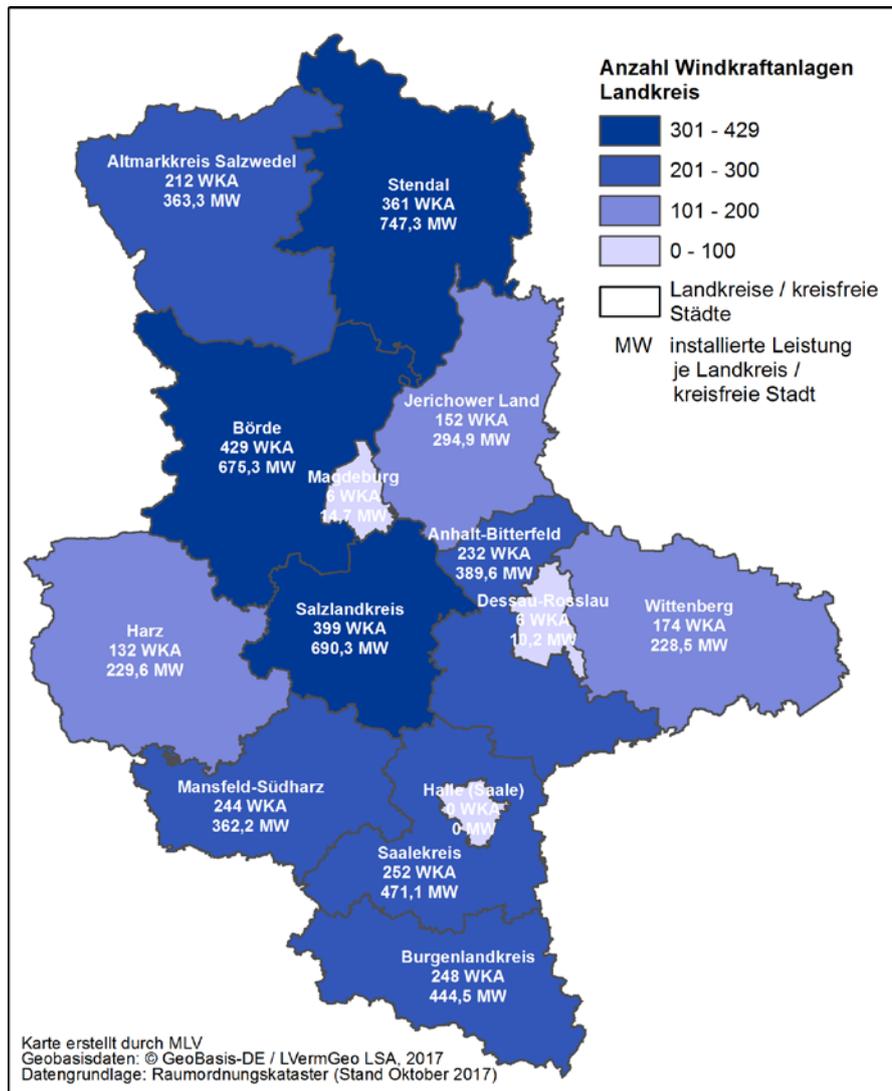


Abbildung 7: Anzahl der Windkraftanlagen und installierte Leistung nach Landkreisen

### 2.1.3.2 Stromnetz

Das Stromnetz in Deutschland besteht aus dem Übertragungsnetz und dem Verteilnetz. Das Übertragungsnetz dient der bundesweiten Übertragung elektrischer Energie über große Entfernungen, dem Energieaustausch mit dem benachbarten Ausland sowie dem großräumigen Ausgleich zwischen Einspeisung und Verbrauch. Im Übertragungsnetz gibt es in Sachsen-Anhalt nur einen Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB). Dies ist die 50Hertz Transmission GmbH, zu deren Netzgebiet auch Mecklenburg-Vorpommern, Hamburg, Brandenburg, Berlin, Sachsen und Thüringen gehören. Die Energie wird im Übertragungsnetz auf der Höchstspannungsebene mit Spannungen von 220 kV und 380

kV übertragen. In Sachsen-Anhalt ist das Kraftwerk (Schkopau) direkt an das Übertragungsnetz angeschlossen.

Das Verteilnetz dient der Weiterleitung der elektrischen Energie bis hin zu den Endkunden. Dabei erfolgt die Energieübertragung in der Hochspannungsebene (110 kV), in der Mittelspannungsebene (10, 15, 20, 30 kV) sowie der Niederspannungsebene (0,4 kV). Weitere Stromnetze gibt es in Industrie- und Chemieparks. Auch die Deutsche Bahn betreibt ein eigenes Stromnetz, hauptsächlich zur Versorgung der Eisenbahnstrecken mit Fahrstrom.

In Sachsen-Anhalt sind alle Einspeiser erneuerbarer Energie im Verteilnetz angeschlossen. Der Anschluss erfolgt dabei je nach Leistung der Energieanlagen auf der Hochspannungsebene (große Windparks), auf der Mittelspannungsebene (einzelne Windräder, Solarparks) sowie auf der Niederspannungsebene (private Solaranlagen).

Die elektrische Verknüpfung zwischen den Spannungsebenen erfolgt in Umspannwerken bzw. Transformatorstationen. Der Energiefluss kann dabei bidirektional erfolgen, also von der höheren zur niedrigeren Spannungsebene und umgekehrt.

## 2.1.4 Gasversorgung

### 2.1.4.1 Gaserzeugung und Gasimport

Erdgas ist ein bedeutender und klimafreundlicher Primärenergieträger. Der größte Teil des in Deutschland verbrauchten Erdgases wird importiert. Insgesamt beträgt die Importmenge 1.160 TWh. Haupt-Importländer sind Russland (412 TWh), Norwegen (405 TWh) und Niederlande (343 TWh). Die deutsche Produktion beträgt 85 TWh, mit rückläufiger Tendenz. Nach Erdbeben im Raum Groningen wurde auch aus den Niederlanden eine starke Einschränkung der Fördermenge angekündigt. Von der importierten Gasmenge werden 340 TWh im Transit in andere Länder weitergeleitet/exportiert<sup>13</sup>. Bedingt durch die räumliche Lage der in Deutschland ankommenden Importleitungen kommt das in Sachsen-Anhalt verbrauchte Gas überwiegend durch die Nord-Stream-Pipeline aus Russland.

In Sachsen-Anhalt wird im Raum Salzwedel in den Feldern Altmark, Sanne und Wenze Erdgas gefördert. Die geförderte Menge betrug im Jahr 2016 4,1 TWh. Das entspricht 4,9 Prozent der deutschen Gasproduktion.

Bei der Gasqualität wird grundsätzlich in H-Gas und L-Gas unterschieden. Beide Gasarten unterscheiden sich in ihrem Brennwert: 11,1 kWh/m<sup>3</sup> (H-Gas) bzw. 8,2 kWh/m<sup>3</sup> (L-Gas). Der überwiegende Teil Sachsen-Anhalts ist an H-Gas-Netze angeschlossen. Einige kleine, von Niedersachsen aus versorgte Bereiche im Westen Sachsen-Anhalts sind an ein L-Gas-Netz angeschlossen. Das bei Salzwedel geförderte Erdgas hat einen Brennwert unterhalb der L-Gas-Qualität.

Die Landesregierung unterstützt die vollständige Förderung dieser konventionellen Gasvorkommen im Land, soweit dies umweltverträglich erfolgen kann.

Unkonventionelles Fracking wird bei Aufschluss und Förderung der Gasvorkommen abgelehnt, konventionelles Fracking im Rahmen des Bestandsschutzes erlaubt.

Eine weitere Gasquelle ist Biogas. Biogas kann nach einer Aufbereitung (Entschwefelung, Gaswäsche, Trocknung, Einstellung des Brennwertes auf H-Gas-Qualität durch Zugabe von Flüssiggas) in Erdgasqualität in die Erdgasnetze eingespeist werden. Bio-Gas wird in Sachsen-Anhalt gegenwärtig in 405 Anlagen erzeugt. Das Biogas wird von einem Teil der Anlagen mittels Gasmotoren und Generatoren in elektrische Energie umgewandelt und in die Stromnetze eingespeist. Diese Anlagen

---

<sup>13</sup> BAFA, 2016

haben in der Summe eine elektrische Leistung von 285 MW, sie liefern jährlich 1,4 TWh elektrische Energie. Ein anderer Teil der Biogasanlagen, insgesamt derzeit 32 Anlagen, speist das Biogas nach einer Aufbereitung in die Erdgasnetze ein. Die Einspeisekapazität beträgt derzeit 19.300 m<sup>3</sup>/h Methan.

#### **2.1.4.2 Gasnetz**

Das Gasnetz ist in Deutschland in die Fernleitungsnetze und die Gasverteilnetze unterteilt. Die Fernleitungsnetze dienen zum überregionalen Transport des Gases von den Importpunkten an den Grenzen Deutschlands bis zu den Gasspeichern und bis zu den Netzverknüpfungspunkten, an denen das Gas in die Verteilnetze eingespeist wird. In den Fernleitungsnetzen wird das Erdgas in Stahlrohren mit Durchmessern zwischen 600 und 1100 Millimeter und bei Nenndrücken von 75 bis 85 bar (Hochdruck) transportiert. In Sachsen-Anhalt gibt es nur einen Fernleitungsbetreiber (FNB). Dies ist die ONTRAS Gastransport GmbH, zu deren Netzgebiet auch Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen und Thüringen gehören.

Die Gasverteilnetze dienen der Weiterverteilung des Erdgases. In die Fläche verteilt wird das Erdgas auf der Hochdruckebene, bei Nenndrücken von 10 bis 40 bar durch die Verteilnetzbetreiber. Neben den Flächennetzbetreibern Avacon AG (nördliches Sachsen-Anhalt), Mitteldeutsche Netzgesellschaft Gas mbH (südliches Sachsen-Anhalt) und Erdgas Mittelsachsen GmbH (Salzlandkreis und Anhalt Bitterfeld) betreiben auch einige Stadtwerke Leitungen auf diesen Druckebenen.

Größere Gasverbraucher, wie zum Beispiel Gaskraftwerke, aber auch größere Industriekunden, sind direkt auf der Hochdruckebene angeschlossen. Kleinere und private Endverbraucher sind auf der Mitteldruckebene (< 1 bar) und auf der Niederdruckebene (< 100 mbar) angeschlossen.

Der Gastransport funktioniert in der Regel nur von einer höheren zu einer niedrigeren Druckstufe. Dies erfolgt an passiv arbeitenden Druckregelanlagen. Anders als im Stromnetz mit Transformatoren zwischen unterschiedlichen Spannungsebenen ist eine bidirektionale Verbindung zwischen unterschiedlichen Druckstufen nicht ohne zusätzlichen Aufwand möglich. Eine Rückspeisung von einer niedrigeren in eine höhere Druckstufe, beispielsweise bei der Einspeisung von Biogas in Erdgasnetze erfordert den Einsatz von Kompressoren und damit den Aufwand zusätzlicher Energie.

### 2.1.4.3 Speicherung von Gas

In der Jahressumme kann der deutsche Energiebedarf im Gasbereich durch Importe und Eigenerzeugung gedeckt werden. In Zeiten mit sehr kalten Temperaturen übersteigt der Leistungsbedarf (Spitzenleistung 407 GW) die an den Importpunkten bestehende Importkapazität (137 GW). Aus diesem Grund spielt die Erdgasspeicherung in Untertage-Gasspeichern bei der Absicherung der Energieversorgung eine zentrale Rolle. In Deutschland stehen Erdgasspeicher mit einer Speicherkapazität von 235 GWh zur Verfügung, das entspricht etwa einem Viertel des jährlichen Gasbedarfs. In Sachsen-Anhalt gibt es an 5 Standorten (Peckensen, Staßfurt, Bernburg, Peißen und Bad Lauchstädt) Untertagespeicher mit insgesamt 37 TWh. Das sind 16 Prozent der deutschen Speicherkapazität. Mit diesen in der Mitte Deutschlands liegenden Gasspeichern nimmt Sachsen-Anhalt eine wichtige Rolle für die Versorgungssicherheit ein.

Die Gasspeicher bieten prinzipiell auch die Option einer langfristigen Speicherung erneuerbar erzeugter elektrischer Energie, nach einer Umwandlung zu Wasserstoff bzw. nach einer Methanisierung als „grünes Erdgas“.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Verstärkte Forschung in Bezug auf Gasspeicher. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*

### 2.1.5 Wärmeerzeugung

Der Wärmebedarf für Haushalte und Gewerbe (unter 130 °C) in Sachsen-Anhalt liegt bei zirka 22.000 GWh. Dominierender Energieträger ist mit 60 Prozent Erdgas, welches sowohl für die Versorgung zentraler Strukturen als auch dezentraler Heizungsanlagen eingesetzt wird. Der Einsatz von Heizöl – vor allem im ländlichen Raum – deckt zirka 16 Prozent des Wärmebedarfs ab.

Die Abnahme aus Fernwärme betrug zirka 12 Prozent. Diese Infrastruktur besteht aus rund 100 größeren und kleineren Fern- und Nahwärmenetzen. Die gesamte Netzeinspeisung liegt bei rund 2.600 GWh/a, wobei davon 85 Prozent auf die von den zirka 30 Stadtwerken und regionalen Energieversorgern betriebenen Wärmenetze entfallen.

Für die Grundversorgung bei einer Netzhöchstlast von knapp 800 MW werden fast ausschließlich Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt, die eine gesamte thermische Leistung von 250 MW haben und über 60 Prozent der Jahresarbeit abdecken können. Schwerpunkte stellen die kreisfreien Städte als Oberzentren und weitere Mittelzentren mit Teilfunktion als Oberzentrum, wie Halberstadt und Stendal, dar.

Der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung beschränkt sich fast vollständig auf die dezentrale Holznutzung (10 Prozent). Aufgrund der begrenzten Potentiale ist eine weitere Nutzungssteigerung, auch durch die Konkurrenz zur stofflichen Verwertung (z.B. Zellstoffproduktion), kaum möglich. Weitere Technologien, wie Solarenergie, spielen derzeit eine vernachlässigbare Rolle in der Wärmeerzeugung. Durch geeignete Förderbedingungen und die systemtechnische Weiterentwicklung von Wärmespeicher, vor allem in Quartierslösungen, soll der Anteil von solarer Wärme in den nächsten Jahren eine größere Bedeutung einnehmen.

Die Altersstruktur der Heizungsanlagen zeigt auf, dass 75 Prozent der Anlagen vor 2000 bzw. Anfang der 1990er Jahre installiert worden sind. Es besteht somit in den nächsten Jahren ein erheblicher Ersatzbedarf, der ein Potenzial für eine Anlagenmodernisierung zur effizienteren Wärmeerzeugung bietet.

Sachsen-Anhalt ist ein traditioneller Standort der Chemieindustrie. Daher stellt die Bereitstellung von Prozesswärme (> 130°C), auch für andere Industriezweige, einen wichtigen Bestandteil der Energieversorgung dar. Bei einem Brennstoffeinsatz von knapp 78.000 GWh (2014) entfallen auf die Hauptenergieträger – etwa zu gleichen Teilen – Erdgas und Braunkohle zusammen über 50 Prozent. Weitere wesentliche

Brennstoffe sind Ablaugen, Abfall, Raffinerie- und Biogas sowie Biomasse. Die Erzeugungsanlagen arbeiten fast vollständig in Kraft-Wärme-Kopplung. Bei einer Stromerzeugung von 6.000 GWh/a wird rund 19.000 GWh/a Prozesswärme erzeugt. Der Prozesswärme-Bedarf fällt aufgrund der Anlagenstandorte vorrangig im südlichen Teil des Landes an. Maßnahmen zur Energieeinsparung sind hier besonders wirksam (dazu Kapitel 2.5.3).

## 2.2 Energieeffizienz

Das zukünftige Energiesystem Sachsen-Anhalts muss von den erneuerbaren Energien her gedacht werden. Energieeffizienz ist einer der wesentlichen Schlüssel zur Erreichung des energiepolitischen Vierecks aus Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit und gesellschaftlicher Akzeptanz.

Tatsächliche Energieeinsparungen sind neben erheblichen Effizienzsteigerungen zwingend erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Effizienzsteigerung oftmals mit Kostenersparnissen und einem damit verbunden geänderten Nutzerverhalten (Mehrverbrauch) einhergehen, die wiederum die energieseitigen Einsparungen aufheben können (Rebound-Effekt).

Dabei bedarf es einer Ausweitung der bisherigen auf den Stromsektor fokussierten Orientierung sowohl auf den Wärme- und Kältebereich, hier insbesondere auf die energetische Gebäudesanierung, die Heizungsanlagen und die Dämmung industrieller Anlagenteile als auch auf den Verkehrssektor. Im Gebäudebereich birgt insbesondere die Wärme- und Kälteversorgung im Bestandsbau erhebliches Potenzial. Sachsen-Anhalt hat in den Jahren 2015 und 2016 die Endenergieeffizienzpotenziale und mögliche Ansatzpunkte zur Hebung derselben in einer großangelegten Analyse ermittelt. Im untersuchten Trendszenario wird hier ein Einsparpotenzial von minus 10 Prozent für das Jahr 2030 (gegenüber 2015) ohne weitere Aktivitäten prognostiziert, im Mit-Maßnahmen-Szenario beträgt das prognostizierte Einsparpotenzial minus 20 Prozent.

Sachsen-Anhalt ist die Ausrichtung der Energieversorgung an Effizienz- und Klimazielen wichtig. Dabei darf nicht vergessen werden, dass Sachsen-Anhalt bezüglich Bruttoinlandsprodukt (BIP) pro Kopf und verfügbarem Einkommen im Bundesvergleich noch erkennbaren Nachholbedarf hat. Der weitere Ausbau des Wirtschaftsstandorts erfordert Energie und Energiebewusstsein. Derzeit wächst der Primärenergieverbrauch noch schneller als die Wirtschaftsleistung. Mittelfristig muss Wirtschaftswachstum jedoch bei gleichbleibendem oder sinkendem Primärenergieverbrauch möglich sein.

Ende 2012 wurde die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) gegründet. Ein Schwerpunkt ihrer Tätigkeit liegt auf der Koordinierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Dabei soll auch die Inanspruchnahme von Förderinstrumenten im Land Sachsen-Anhalt verbessert werden. Die LENA führt auch die notwendige Vernetzung der Akteure im Bereich der Energieeffizienz herbei. Damit

wird erreicht, dass Energiedienstleistungen vor Ort von den Bürgerinnen und Bürgern, Kommunen und Unternehmen genutzt werden.

### **2.2.1 Öffentlicher Sektor/Stadt-, Quartiersentwicklung**

Die Landesregierung wird ihre Vorbildfunktion im Bereich der Energieeffizienz unter Beachtung der jeweiligen Haushaltslage und mit Blick auf die im 3. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan vorgegebenen Ziele erfüllen.

Wie bereits im Rahmen der Umsetzung des Klimaschutzprogramm 2020 des Landes erfolgt, sorgt die Landesregierung für die stärkere Implementierung klimarelevanter Aspekte in den Beschaffungsrichtlinien des Landes. Das bedeutet insbesondere auch die Berücksichtigung der Energieeffizienz. Die zuständigen Stellen tragen Sorge dafür, dass im Rahmen der öffentlichen Ausschreibung entsprechende Angebote angefordert werden.

In Sachsen-Anhalt entwickeln sich gegenwärtig vier Regionen zu energetischen Modellregionen mit jeweiligen Kernkommunen. Über den Aufbau einer zukunftsfähigen Energieversorgung hinaus werden hier insbesondere Maßnahmen der Erhöhung der Energieeffizienz, der grundlegenden Energieeinsparung, der zielgerichteten Nutzung erneuerbarer Energien und eines wirksamen Klimaschutzes geplant und schrittweise umgesetzt. Insgesamt sechs Kommunen haben sich am Zertifizierungsprozess des European Energy Awards (eea) beteiligt. Die Konzepterstellung der Modellregionen und der Begleitprozess des European Energy Awards durch Energieberater wurden über das Programm „Sachsen-Anhalt KLIMA“ gefördert.

Einen sehr sinnvollen Ansatz sieht die Landesregierung in der energetischen Stadterneuerung und -sanierung auf Quartiersebene. Hier sind umfassende Lösungen möglich, die komplexere Projekte wie Nahwärmenetze und ähnliches integrieren. Mit den sieben Modellvorhaben im Rahmen des experimentellen Wohnungs- und Städtebaus im Forschungsprojekt Energetische Stadterneuerung in Sachsen-Anhalt wurden wesentliche Grundlagen für die Entwicklung von integrierten Quartierskonzepten für die energetische Stadtsanierung und das Zuschussprogramm 432 der KfW gelegt. In Sachsen-Anhalt haben zum Stichtag 31.12.2016, 11 Kommunen Mittel aus dem KfW-Programm 432: „Energetische Stadtsanierung - Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager“ in Anspruch genommen. Zwei dieser Kommunen haben zusätzlich eine Landesförderung beansprucht. Antragsberechtigt bei

der KfW sind die Kommunen, jedoch können auch Stadtwerke, Wohnungsgesellschaften und Wohnungseigentümer oder Eigentümerstandortgemeinschaften die Förderung nutzen.

Die Landesregierung hält es für notwendig, dass die Kommunen mehr als bisher integrierte Quartierskonzepte zur energetischen Stadtsanierung entwickeln. Daher wird die Landesregierung unter Berücksichtigung der Erfahrungen aus den Pilotprojekten im Rahmen der durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit vorgesehenen Begleitforschung mit der KfW und den Kommunen prüfen, ob und welche Rahmenbedingungen geändert werden sollten. Als Ergebnis einer Zwischenauswertung zu den Pilotprojekten wurden die Rahmenbedingungen zur Inanspruchnahme von Fördermitteln für den Sanierungsmanager auf Grund von Vorschlägen der Länder, Kommunen und Verbände verbessert. Diese verbesserte Förderung ermöglicht es den Kommunen, die sehr wichtige Umsetzungsphase von Sanierungsmaßnahmen im Quartier künftig noch intensiver zu begleiten und zu koordinieren.

Ziel bleibt es, mehr Kommunen bzw. Stadtwerke, Wohnungsgesellschaften und Wohnungseigentümer oder Eigentümerstandortgemeinschaften, die ein Interesse an der energetischen Aufwertung ihres Quartiers haben, für die energetische Stadtsanierung zu gewinnen. Die Maßnahmen hierzu sollen im Einklang mit der Bewahrung des kulturellen Erbes der Quartiere erfolgen und mit den Denkmalbehörden des Landes einvernehmlich abgestimmt werden.

Ein bundesweit einzigartiges Projekt ist derzeit die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude und Infrastrukturen wie bspw. Schulen und Kindertagesstätten im Rahmen des landesweiten Innovations- und Investitionsprogramms STARK III. In der laufenden EU-Strukturfondsperiode 2014 – 2020 werden über STARK III Schulen und Kindertagesstätten sowie kulturelle Einrichtungen und Hochschulgebäude im Land, energetisch saniert.

## 2.2.2 Wirtschaft

Der bereinigte Endenergieverbrauch (EEV) für Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) betrug im Jahr 2015 etwa 60 Prozent des gesamten EEV. Davon entfallen bei der Industrie rund 76 Prozent auf die Bereitstellung von Prozess-, Raumwärme und Warmwasserbereitung und rund 24 Prozent auf Stromanwendungen. Von diesen 24 Prozent werden rund 65 Prozent für mechanische und rund 25 Prozent für Prozesswärme verwendet. Im Bereich GHD sind es 86 Prozent für die Bereitstellung von Wärmeanwendungen und rund 14 Prozent für Stromanwendungen. Gemäß der Analyse der Endenergiepotenziale zeigen die untersuchten Entwicklungspfade für den Bereich der Wirtschaft Einsparpotenziale i. H. v. -16,2 Prozent im Trendszenario und -33,1 Prozent im Mit-Maßnahmenszenario bis 2030. Maßgebliche Treiberin für die Einsparpotenziale ist hier eine Steigerung der Endenergieproduktivität von durchschnittlich 1,05 Prozent/a auf 1,8 Prozent/a.

Die Landesregierung hatte 2009 die Koordinierungsstelle für Energiestrukturentwicklung eingerichtet, die Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz zwischen den Akteuren (den Industrie- und Handelskammern, den Handwerkskammern, der Architektenkammer und der Ingenieurkammer) abstimmt. Die Aufgaben dieser Koordinierungsstelle für Energiestrukturentwicklung werden seit 2015 von der LENA wahrgenommen. Gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern wurde unter anderem die Errichtung eines vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit geförderten Energieeffizienznetzwerks in Abstimmung mit Energieberatern aus Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern angeregt und bis heute unterstützt. Dieses Netzwerk ist eins von 30 bundesweiten Pilotnetzwerken, welche die Grundlage für die aktuelle „Initiative Energieeffizienznetzwerke“ bilden. Sachsen-Anhalt beteiligt sich aktiv an der Bundesinitiative. Die IHK Magdeburg hat die Aufgabe der Koordination der regionalen Aktivitäten mit der „Initiative Energieeffizienznetzwerke“ übernommen. Die Teilnahme an einem Energieeffizienz-Netzwerk ermöglicht es den Unternehmen, wirtschaftliche Investitionen in Energieeffizienz auf solider Datenbasis zu planen und effizient umzusetzen. Der gemeinsame Erfahrungsaustausch erleichtert die Umsetzung. Das senkt den Energieverbrauch, trägt zur Reduzierung der Energiekosten bei und schafft Wettbewerbsvorteile.

Auf Grund dieser Nutzensituation gibt es neben der Bundesinitiative weitere durch Energieversorger und Forschungseinrichtungen getriebene Aktivitäten zur Bildung von Energieeffizienznetzwerken. Beispielhaft können hier genannt werden:

- Effizienznetzwerk der mitteldeutschen Wirtschaft
- Energieeffizienznetzwerk im Chemiapark Bitterfeld-Wolfen
- Energieeffizienznetzwerk Chemiapark Genthin

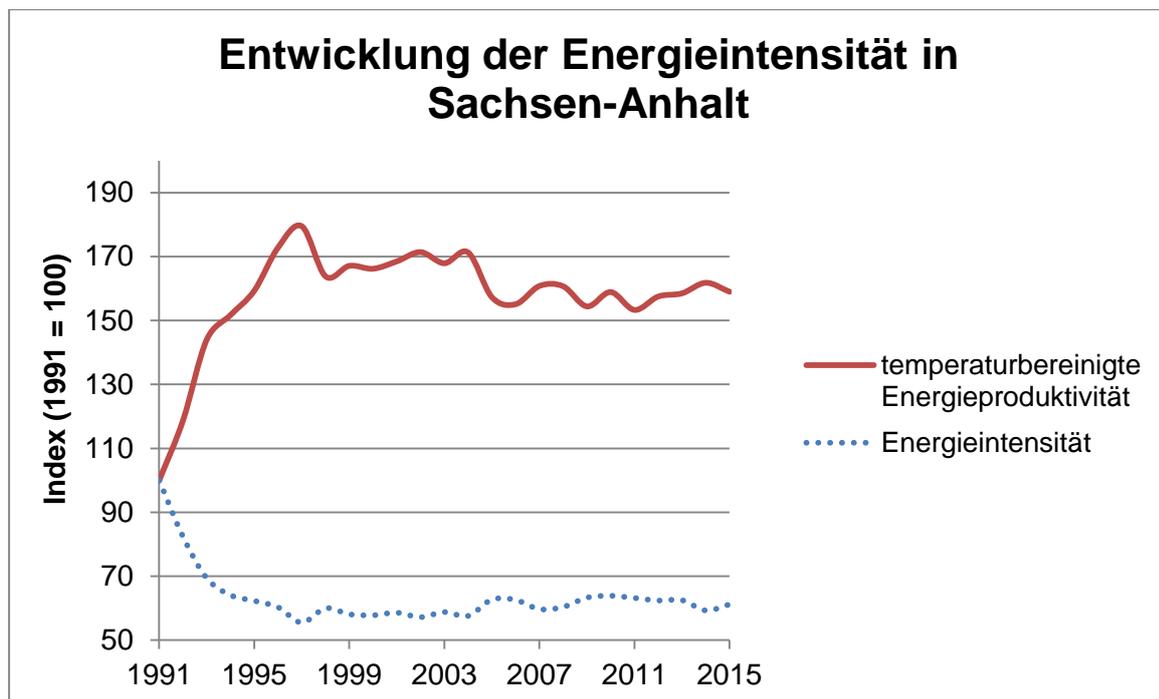


Abbildung 8: Entwicklung der Energieproduktivität und Energieintensität in Sachsen-Anhalt von 1991 bis 2015

Die wichtigsten Kennziffern zur Bewertung der Energieeffizienz der Wirtschaft sind Energieproduktivität und Energieintensität. Bei der Energieproduktivität wird betrachtet, wie viel Euro Bruttoinlandsprodukt mit einer Energieeinheit erwirtschaftet werden konnten. Der Kehrwert, die Energieintensität, betrachtet die benötigte Energiemenge pro Einheit des Bruttoinlandsproduktes. Zum Jahresvergleich werden die Werte indiziert und üblicherweise das Nachwendejahr 1991 als Basis (=100) genommen. Der Durchschnitt der Energieproduktivität aller Bundesländer lag 2005 bei 120, 2015 bei 151. Die aus der obigen Darstellung ersichtlichen guten Werte für Sachsen-Anhalt zeigen die Effizienz unserer modernen Wirtschaft (Energieproduktivität bei etwa 170, aber kontinuierlich absinkend, Energieintensität bei annähernd 60); andere ostdeutsche Flächenländer

liegen bei der Energieproduktivität zum Teil erheblich darüber (z.B. Thüringen und Sachsen mit ca. 210 im Jahr 2005 und ca. 230 in 2012<sup>14</sup>).

Im Hinblick auf die Wirtschaft ist es zielführend, kleine und mittelständische Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz zu unterstützen, da diese über 99 Prozent der Unternehmen in Sachsen-Anhalt ausmachen. Das aktuelle Programm „Sachsen-Anhalt ENERGIE“ leistet hier einen wichtigen Beitrag.

Mittel- und langfristig wird die Landesregierung im Rahmen ihrer Bewilligungskriterien für allgemeine Fördermittel Anreize dafür setzen, dass die Unternehmen über die Einrichtung von Energiemanagementsystemen ihre Energieeffizienz ständig verbessern.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Auflistung bisheriger und geplanter Maßnahmen einzelner Akteure; Darstellung der teilhabenden Netzwerke der Bundesinitiative; Textergänzung gesetzlicher Energieeffizienzvorgaben für Unternehmen. (IHK Magdeburg)*

### **2.2.3 Private Haushalte**

Private Haushalte verbrauchen etwa ein knappes Viertel der Endenergie in Sachsen-Anhalt. Davon entfallen rund 85 Prozent auf die Bereitstellung von Raumwärme/-kälte und Warmwasser und rund 15 Prozent auf Stromanwendungen. In diesen 15 Prozent sind wiederum ein knappes Viertel Raumwärme und Warmwasserbereitung enthalten. Diese Zahlen veranschaulichen die besondere Bedeutung der Wärmewende. Gemäß der Analyse der Endenergieeinsparpotenziale zeigen die untersuchten Entwicklungspfade für den Bereich der privaten Haushalte Einsparpotenziale in Höhe von 12,9 Prozent im Trendszenario und 22,3 Prozent im Mit-Maßnahmen-Szenario bis zum Jahr 2030.

---

<sup>14</sup> Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder (Zusammenarbeit der Statistischen Landesämter), Datenstand 20.04.2017 auf <http://www.ugrdl.de/tab23.htm>.

Maßgebliche Treiber für die Einsparpotenziale sind eine Steigerung der Vollsanierungsrate, die Erhöhung der Kesseltauschrate und die Steigerung der Stromeffizienz.

Die Landesregierung von Sachsen-Anhalt unterstützt Privatpersonen, die in Effizienzmaßnahmen investieren, mit Informationen, insbesondere über die umfangreichen Förderprogramme des Bundes (Kreditanstalt für Wiederaufbau), sowie die Zinsverbilligung von Krediten. An dieser Stelle wird darauf verzichtet, näher auf die verfügbaren Programme einzugehen. Die laufend angepassten Programme von Bund, Ländern und EU sind über die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie abrufbar ([www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)). Ansprechpartner zu den Programmen des Landes sind die Investitionsbank Sachsen-Anhalt sowie die LENA.

Die Landesregierung hat sich beim Bund für die Fortführung und Vereinfachung der Energieberatung für alle Haushalte eingesetzt. Für einkommensschwache Haushalte gibt es diese Möglichkeit bereits. Zudem ergänzt das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) geförderte bundesweite „Stromsparcheck-Kommunal“ Programm des Bundesverbands der Energie- und Klimaschutzagenturen (ead) e.V. sowie des Bundesverbandes der Caritas die Aktivitäten und Maßnahmen in diesem Bereich. Regionale Koordinierungsstelle im Land ist seit 2016 die LENA.

Über Förderprogramme hinaus hält die Landesregierung bundesweit auch steuerliche Anreize für die energetische Gebäudesanierung für notwendig. Auf Grund der eher niedrigen Einkommen in Sachsen-Anhalt sind hierzulande ergänzende Förderprogramme für die Eigennutzer von Immobilien von großer Bedeutung. Die Voraussetzungen und Ziele dieser Förderprogramme sollen mit den Denkmalbehörden des Landes einvernehmlich abgestimmt werden. Unterstellt, dass Immobilienbesitzerinnen und Immobilienbesitzer, die Wohnungen vermieten, eher höhere Einkommen haben, deutet der hohe Mietwohnungsanteil von etwa 59 Prozent in Sachsen-Anhalt auch daraufhin, dass steuerliche Anreize eine beträchtliche Auswirkung auf den Sanierungsstand der Wohngebäude haben können.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Verstärkter Ausbau von nachhaltigem öffentlichen Nah- und Fernverkehr ist erforderlich. (Privat)*

#### **2.2.4 Verkehr**

Der Anteil des Verkehrssektors am Endenergieverbrauch betrug 2015 17 Prozent. Der weit überwiegende Teil hiervon entfällt mit rund 94 Prozent auf den Straßenverkehr. Dieser unterteilt sich in rund 77 Prozent für den Individualverkehr und rund 23 Prozent für den Güterverkehr. Das EEV Minderungspotenzial bis 2030 beträgt im Trendszenario -19,6 Prozent und im Mit-Maßnahmen-Szenario etwa -35 Prozent. Treiber hierfür sind: deutliche Verringerung der Verkehrsleistung im Motorisierten Individualverkehr (MIV) (muss mit dem deutlichen Ausbau des ÖPNV-Gesamtsystems einhergehen), deutlicher Anstieg der E-Mobilität, deutliche Verringerung der Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr und deutliche Steigerung im Schienenverkehr.

##### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Verstärkter Ausbau von nachhaltigem öffentlichen Nah- und Fernverkehr. (Privat)*

### **2.3 Energieträger – Status und Potenziale**

Sachsen-Anhalt ist ein traditionelles Energieland, dessen Ursprünge vorrangig durch die energetische Nutzung der heimischen Braunkohlevorkommen geprägt sind. So belief sich der Anteil der Braunkohle am Primärenergieverbrauch des Jahres 1990 auf mehr als 50 Prozent.

Bis zum Ende der 1990er Jahre waren die erneuerbaren Energien bei der Energieversorgung unseres Landes praktisch ohne Bedeutung. Seitdem ist ein stetiger Zuwachs des Anteils der erneuerbaren Energien bei der Energieversorgung und hier insbesondere bei der Bruttostromerzeugung zu verzeichnen. So ist der Anteil der erneuerbaren Energien beim Primärenergieverbrauch vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2016 von 1,1 Prozent auf 18,4 Prozent gestiegen (vgl. Kapitel 2.1.2). Im gleichen Zeitraum ist der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung von 5,8 Prozent auf 50,8 Prozent angestiegen. Die Biomasse hat dabei die größte Bedeutung, insbesondere bei der Wärmebereitstellung aus Holz (Abbildung 9).

Sachsen-Anhalt hat sich zum Land der erneuerbaren Energien entwickelt und nimmt beim Ausbau der erneuerbaren Energien eine führende Rolle in Deutschland ein. Die Energiepolitik der Landesregierung von Sachsen-Anhalt wird von dem Bekenntnis zu dieser Vorreiterrolle und von der Zielstellung einer hundertprozentigen Energieversorgung mit erneuerbaren Energien im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich getragen.

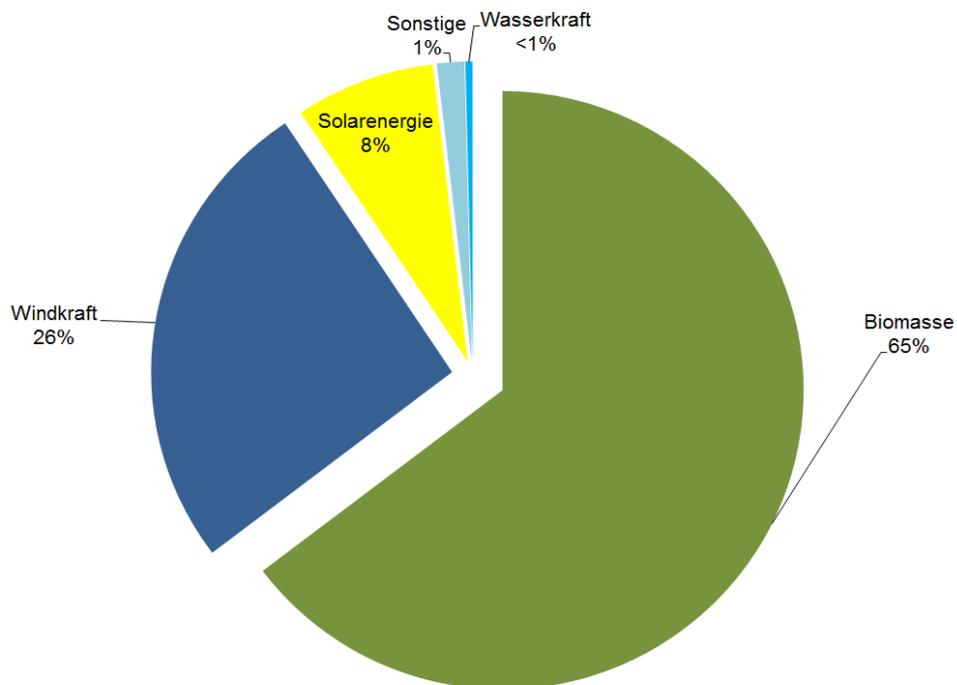


Abbildung 9: Aufteilung des Primärenergieverbrauchs der erneuerbaren Energieträger

(Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt)

### 2.3.1 Erneuerbare Energien

Die Substitution der konventionellen Energieträger durch erneuerbare Energieträger ist neben der Reduzierung des Energieverbrauchs die zweite Säule für den erfolgreichen Umbau unseres Energiesystems hin zu einer klimaneutralen Energieerzeugung.

Mit der Neuausrichtung des Energiesystems einher geht in Verbindung mit dem sektorenübergreifenden Ansatz im Strom-, Wärme- und Verkehrsbereich eine Ausweitung der strombasierten Energieversorgung.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch in Sachsen-Anhalt belief sich 2016 auf 61,9 Prozent. Im bundesweiten Durchschnitt belief sich der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch im gleichen Jahr auf 31,5 Prozent (Abbildung 10).

Um den Strombedarf zukünftig vollständig über erneuerbare Energien abzusichern, müssen die vorhandenen Potentiale entsprechend ausgereizt werden. Aufgrund der

geografischen Bedingungen betrifft dies in Sachsen-Anhalt vorrangig die Technologien Wind an Land, Photovoltaik und Biomasse.

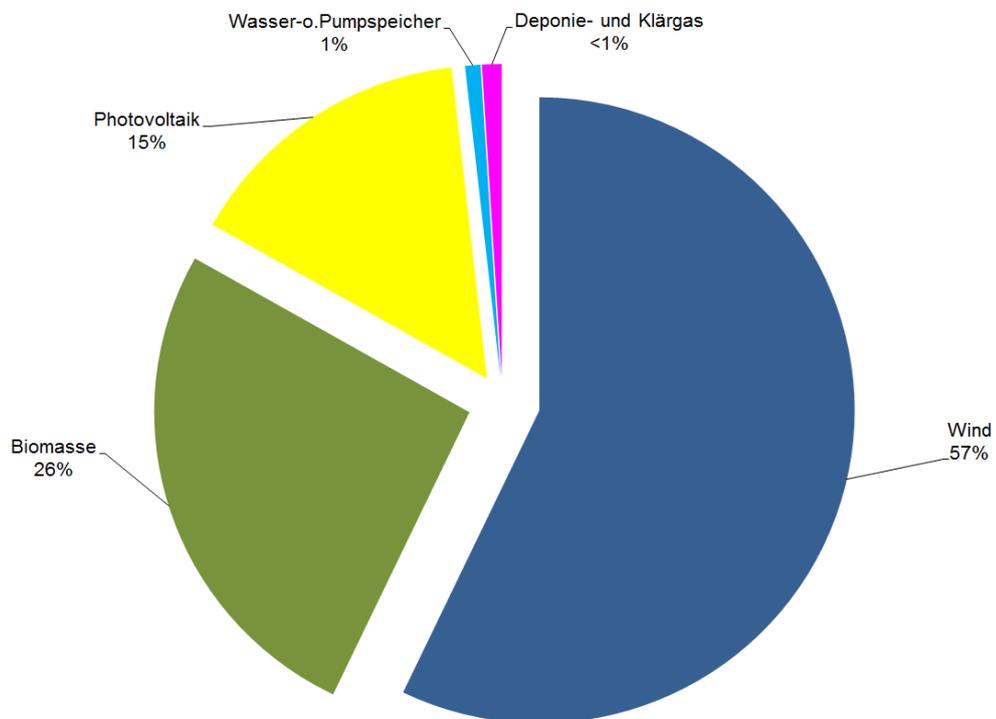


Abbildung 10: Aufteilung der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Sachsen-Anhalt (Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt)

Die diesbezüglichen Ausbaupotentiale wurden im Rahmen der Beteiligung des Landes zum Netzentwicklungsplan 2030, Version 2019, auf Grundlage der Studien „Wissenschaftliche Begleitung der Koordinierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt“<sup>15</sup> und „Potentiale der Sektorkopplung und Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien im Wärmebereich in Sachsen-Anhalt“<sup>16</sup> für den Zeitraum bis 2050 bewertet. Aufgrund der Volatilität der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen beschränkt sich diese Analyse im Wesentlichen auf die Flächenpotentiale.

<sup>15</sup> ZERE-Studie; ZERE e.V., 2015

<sup>16</sup> Power-to-heat-Studie; EEB Enerko GmbH, 2017

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien ist die Steigerung der regionalen Wertschöpfung ein erklärtes Ziel der Landesregierung. Neben der Verbesserung der Akzeptanz vor Ort kann und soll die regionale Teilhabe an den wirtschaftlichen Erträgen auch der Verbesserung der Lebensbedingungen vorrangig im ländlichen Raum dienen. Vor diesem Hintergrund sind verschiedene Formen der wirtschaftlichen Teilhabe von Kommunen und Bürgerinnen und Bürger auf ihre Wirksamkeit hin zu untersuchen. Dies betrifft insbesondere auch die Frage der Verteilung steuerlicher Einnahmen. Soweit möglich, bringt sich das Land in diesem Sinne in die politischen Entscheidungsprozesse auf Bundesebene ein.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Angaben zur Stromerzeugung durch Biogasanlagen. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*

### **2.3.1.1 Biomasse**

Über die Verwertung von Biomasse lassen sich in Bioenergieanlagen Strom und Wärme erzeugen sowie Biokraftstoffe herstellen. Dafür steht grundsätzlich ein breites Portfolio an Einsatzstoffen zur Verfügung, wobei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen infolge ihrer quantitativen Verfügbarkeit hierbei bislang eine Schlüsselrolle zukommt. Ergänzt wird dies durch einen hohen Beitrag der energetischen Verwertung von Rückständen aus der Zellstoffproduktion (Schwarzlauge) in Bestandsanlagen. Mit Stand 2017 waren in Sachsen-Anhalt insgesamt 423 Bioenergieanlagen in Betrieb.

Der Biomasse kommt im Hinblick auf die landwirtschaftliche Prägung Sachsen-Anhalts dementsprechend eine bedeutende Rolle als erneuerbarer Energieträger zu. Sachsen-Anhalt konnte sich in den Boomjahren des Biomasseausbaus (2000 bis etwa 2013) bei der Bruttostromerzeugung aus Biomasse in der Spitzengruppe der Bundesländer etablieren.

Infolge der zunehmenden Nutzungskonkurrenz in Bezug auf den Anbau und die Verwertung der Einsatzstoffe (Trog-Tank-Teller-Konflikt) und im Hinblick auf die Kostenintensität insbesondere der Stromerzeugung aus Biomasse ist in den zurückliegenden Jahren der Ausbau der Biomassenutzung durch gesetzgeberische Maßnahmen stark eingedämmt worden.

Mit dem Inkrafttreten des EEG 2014 erfolgte bezüglich der Stromerzeugung zunächst eine Konzentration des Ausbaus der Biomassenutzung auf die Verwertung von Reststoffen sowie eine spürbare Reduzierung der garantierten Einspeisevergütung für Neuanlagen. Es wurde ein Brutto-Ausbauziel von bis zu 100 MW (elektrisch) pro Jahr festgelegt. Damit kam der Ausbau der energetischen Biomassenutzung quasi zum Erliegen. Darüber hinaus wurde die Zukunft der Bestandsanlagen nach Auslaufen der auf 20 Jahre befristeten EEG-Förderung in Frage gestellt.

Sachsen-Anhalt beteiligte sich an einer Initiative mehrerer Bundesländer zur weiteren Förderung der Biomassenutzung bei der Stromerzeugung im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens zum EEG 2017. Hierdurch konnte eine Einbeziehung in die Ausschreibungsverfahren analog zur Vorgehensweise bei Photovoltaik und Windenergie erwirkt werden. Auf dieser Grundlage werden in den Jahren 2017 bis 2019 jeweils 150 MW (elektrisch) Bruttozubau ausgeschrieben, in den Jahren 2020 bis 2022 jeweils 200 MW (elektrisch) Bruttozubau. Eine Anschlussfinanzierung für Bestandsanlagen wird über die Option der Beteiligung an den Ausschreibungen für Neuanlagen ermöglicht.

Mit einer installierten elektrischen Leistung von knapp 480 MW ist das mit der ZERE-Studie ermittelte Potential für den Zubau von Biomasseanlagen in Sachsen-Anhalt bei konventioneller Betrachtung bereits ausgeschöpft. Als maximales Potenzial wird eine installierte elektrische Leistung von zirka 650 MW angesehen.

Ein signifikanter Zubau über den aktuellen Stand hinaus ist unter Berücksichtigung der bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen perspektivisch nicht zu erwarten. Der Fokus für die Arbeit der Landesregierung richtet sich deshalb auf die Sicherung eines langfristigen Weiterbetriebs flexiblierter Bestandsanlagen über den jeweiligen Förderzeitraum hinaus sowie auf den Neubau von Anlagen, die hohe Anteile von tierischen Exkrementen verwerten.

Alternativ zur Verstromung von Biomasse ergeben sich Ausbaupotenziale perspektivisch im Verkehrs- sowie im Gebäude-/Wärmebereich. So kann es zum Beispiel über die Einspeisung von Biogas in die bestehende (Erdgas-)Infrastruktur die schrittweise Umstellung des Wohngebäude- bzw. Wohnungsbestandes auf eine regenerative Wärmeherzeugung ohne Umrüstung von Heizungsanlagen weiter vorangetrieben werden. Aufgrund der begrenzten Ressourcen (Nutzungskonkurrenz, siehe oben) sind diese Anwendungen allerdings vorrangig mit einer veränderten Nutzung der vorhandenen Rohstoffbasis und nicht mit einem Zuwachs der absolut durch Biomasseverwertung gewonnenen (Primär-)Energie verbunden.

### **2.3.1.2 Biokraftstoffe**

#### *Biokraftstoffe der 1. Generation*

Sachsen-Anhalt nimmt bundesweit einen Spitzenplatz im Bereich der Biokraftstofferzeugung ein. Rund zwei Drittel des in Deutschland erzeugten Bioethanols und ca. 17 Prozent des in Deutschland erzeugten Biodiesels wurden 2016 in Sachsen-Anhalt produziert. Im Hinblick auf die aktuellen Rahmenbedingungen und die Nutzungskonkurrenzen hinsichtlich der Rohstoffbasis (in Deutschland vorwiegend Pflanzenöle, Zuckerrüben und Getreide) ist jedoch nicht davon auszugehen, dass sich die Erzeugungsmengen bei den Biokraftstoffen der 1. Generation in Sachsen-Anhalt wesentlich erhöhen.

#### *Biokraftstoffe der 2. Generation*

Für die Herstellung von Biokraftstoffen der 2. Generation (Biomethan, BtL-Kraftstoffe) kann gegenüber der 1. Generation eine breitere Rohstoffbasis gewählt werden. Dies ermöglicht im Vergleich zur 1. Generation bei der Nutzung von Anbau-Biomasse grundsätzlich einen höheren Kraftstoffenergieertrag je Hektar. Überdies können Flächenkonkurrenzen durch eine Verwendung von Abfall- und Reststoffen zumindest teilweise vermieden werden. Gleichwohl bleibt das Ausbaupotential im Hinblick auf die Konkurrenz mit den anderen Nutzungsoptionen für die Biomasse begrenzt.

Biomethan (auch als „Bio-Erdgas“ bezeichnet) hat bereits seinen Weg in den Absatzmarkt für Treibstoffe gefunden. BtL-Kraftstoffe befinden sich hingegen bezüglich Herstellung und Verwendung noch weitgehend im Entwicklungsstadium.

Aufgrund der dargestellten Flächen- und Nutzungskonkurrenzen bei der Rohstoffgewinnung sind Biokraftstoffe sowohl der 1. als auch der 2. Generation als Energieträger der Zukunft im Verkehrsbereich nur eine von mehreren Alternativen, deren parallele Existenz zur vollständigen Deckung des Energiebedarfs in diesem Sektor aus heutiger Sicht erforderlich sein wird.

#### *Biokraftstoffe der 3. Generation*

Als Rohstoffbasis für Biokraftstoffe der 3. Generation werden Mikroalgen verwendet. In speziellen Reaktoren kann bei der Algenzucht im Vergleich zum Anbau der Rohstoffe für Biokraftstoffe der 1. und 2. Generation theoretisch eine sehr hohe Flächenproduktivität

erzielt werden. Die Herstellung von Biokraftstoffen der 3. Generation befindet sich noch im Forschungsstadium. Ob und gegebenenfalls wann eine Produktion in industriellen Maßstäben möglich wird, lässt nach heutigem Stand noch nicht verlässlich abschätzen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Gewährleistung technologieoffener Entwicklungspfade in der Antriebstechnik. (IHK Magdeburg)*

### **2.3.1.3 Windenergie**

Mit Beginn der 2000er Jahre setzte vorrangig bedingt durch die Anreize des Förderregimes des EEG vergleichbar wie bei den Biomasseanlagen ein Aufschwung bei der Errichtung von Windenergieanlagen ein. Aus diesem Grund wird die Struktur der erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt gegenwärtig durch einen hohen Anteil der Windenergienutzung geprägt. Mit Stand 30.06.2018 waren im Land bereits mehr als 2.800 Windenergieanlagen mit einer Leistung von über 5.100 MW aufgestellt. Damit ist das mit der ZERE-Studie ermittelte maximale Ausbaupotenzial (bezogen auf das Jahr 2030) zu rund 64 Prozent ausgenutzt.

Über die Regelungen des EEG 2017 wurde die Förderung für die Stromerzeugung mittels Windenergie an Land erstmals auf ein wettbewerbliches Ausschreibungssystem umgestellt. Danach setzt für alle ab dem 1. Januar 2017 neu in Betrieb genommenen Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 750 Kilowatt die Inanspruchnahme einer Förderung nach dem EEG grundsätzlich die erfolgreiche Teilnahme an einem durch die Bundesnetzagentur durchgeführten Ausschreibungsverfahren voraus. Im Hinblick auf den gewünschten Erhalt der Akteursstruktur wurde dabei für Bürgerenergiegesellschaften eine privilegierende Sonderregelung (§ 36g EEG 2017) eingeführt. Danach können Bürgerenergiegenossenschaften u.a. ohne (die dann später einzuholende) immissionsschutzrechtliche Genehmigung und mit um 24 Monaten verlängerten Realisierungsfristen am Ausschreibungswettbewerb teilnehmen und erhalten einen Zuschlagspreis auf dem Niveau des höchsten bezuschlagten Vorhabens der Ausschreibungsrunde.

In den ersten drei Ausschreibungsrunden für Windenergie an Land entfielen mehr als 90 Prozent der bezuschlagten Anträge auf Bürgerenergieprojekte. Dieser unerwartet hohe Anteil nährte Befürchtungen, dass über die strategische Nutzung von

Umgehungstatbeständen Wettbewerbsverzerrungen auftreten, die Realisierungswahrscheinlichkeit der Projekte sinkt und der Ausbaupfad nicht erreicht wird. In der Folge wurde das EEG 2017 noch im Jahr 2017 dahingehend modifiziert, dass in den ersten beiden Ausschreibungsrunden 2018 auch Bürgerenergiegesellschaften für die Teilnahme am Verfahren zur Vorlage einer immissionsschutzrechtliche Genehmigung für das geplante Projekt verpflichtet sind.

In den Ausschreibungsrunden von Mai 2017 bis Februar 2018 entfielen Zuschläge auf das Gebiet von Sachsen-Anhalt mit einer Gesamtleistung von zirka 100 MW und damit 3 Prozent der Gesamtzuschlagsmenge. In den Ausschreibungsrunden ohne Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)-Pflicht für Bürgerenergiegesellschaften lag deren Anteil bei durchschnittlich 75 Prozent. Mit Stand Februar 2018 lagen gemeldete Genehmigungen für Anlagen mit einer Gesamtleistung in Höhe von 116 MW vor, die sich an den Ausschreibungen beteiligen können.

Die Landesregierung teilt die Bedenken hinsichtlich der Privilegierung von Bürgerenergiegenossenschaften bei der Windenergie an Land in der bisherigen Form. Gleichwohl kommt dem Erhalt und der Weiterentwicklung der Bürgerbeteiligung beim Ausbau der erneuerbaren Energien eine hohe Priorität zu. Dementsprechend wird sich die Landesregierung auf Bundesebene weiterhin für Regelungen einsetzen, welche die Akteursvielfalt auch und insbesondere im Bereich der Windenergie an Land stärken.

Mit dem EEG 2017 wurden für Windenergie an Land erstmals Gebiete, in denen die Übertragungsnetze besonders stark überlastet sind, als Netzausbaugebiete definiert und hinsichtlich des Zuschlagsvolumens bei den Ausschreibungsverfahren gedeckelt. Im Hinblick auf die im bundesweiten Maßstab erforderliche Synchronisierung mit dem Netzausbau muss die regionale Steuerung für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien weiterentwickelt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Steuerungsinstrumente den Wettbewerb innerhalb des Ausschreibungssystems nicht über das unvermeidbare Maß hinaus beeinflussen.

Erhebliche Potenziale für den Ausbau der Windenergie in Sachsen-Anhalt in Kombination mit einer gleichzeitigen raumordnerischen Steuerungswirkung bietet das Repowering. Bei den im Raumordnungskataster Sachsen-Anhalt erfassten Anlagen bilden die Jahresklassen 15 bis 17 Jahre mit mehr als 850 Anlagen den mit Abstand höchsten Bestand und stehen damit nach Auslaufen der 20jährigen EEG-Förderung potentiell für ein Repowering zur Verfügung. Unter der Prämisse, dass eine Anlage nach

20jähriger Laufzeit erneuert wird, kommen im Zeitraum der nächsten zehn Jahre mehr als 60 Prozent der Bestandsanlagen potentiell für ein Repowering in Betracht.

Bezogen auf das Jahr 2017 belegt Sachsen-Anhalt im Bundesländervergleich bezüglich des Repowering den 5. Rang<sup>17</sup>. Mithilfe der neuen 1:1-Regelung ist über das Landesentwicklungsgesetz Sachsen-Anhalt (LEntwG LSA) der Grundstein für den weiteren Ausbau des Repowering in Sachsen-Anhalt gelegt.

Als Entwicklungshemmnis für den Ausbau der Windenergie an Land in Sachsen-Anhalt erweist sich zunehmend die Flächenverfügbarkeit. Derzeit sind 1,06 Prozent der Landesfläche als Vorrang- und Eignungsgebiete für Windenergieanlagen ausgewiesen. Rund 0,7 Prozent der Landesfläche werden durch Windenergieanlagen außerhalb von Vorrang- und Eignungsgebieten in Anspruch genommen. Diese Fläche steht nach Rückbau der derzeit vorhandenen Anlagen nicht mehr für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen zur Verfügung.

Gemäß § 4 Nr. 16 Buchst. b) LEntwG LSA sind durch die Regionalplanung geeignete Flächen für die Nutzung der Windenergie festzulegen. Diese Flächen müssen dem Ausbau der Windenergie substantiell Raum verschaffen. Hierfür sind gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 LEntwG LSA durch die Regionalen Planungsgemeinschaften in den jeweiligen regionalen Entwicklungsplänen Vorranggebiete für Windenergie sowie Vorranggebiete für Repowering von Windenergieanlagen jeweils mit der Wirkung von Eignungsgebieten festzulegen. Ferner können von den Regionalen Planungsgemeinschaften Eignungsgebiete für die Nutzung von Windenergie ausgewiesen werden. Außerhalb der Vorrang- und Eignungsgebiete ist nach gegenwärtiger Rechtslage die Errichtung von Windkraftanlagen nicht zulässig.

---

<sup>17</sup> Quelle: UL International GmbH (DEWI)

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Die IHK Magdeburg spricht sich insgesamt dafür aus, dass die Bezahlbarkeit genauso wie die Umweltverträglichkeit und die Versorgungssicherheit konkretisiert, bewertet sowie quantifiziert werden muss.*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *In Bezug auf Raumverfügbarkeit für EE-Anlagen Annahmen an tatsächliche Gegebenheiten anpassen; kein stärkerer Ausbau der EE über die Bundesziele hinaus; Bezahlbarkeit analog Umweltverträglichkeit und Versorgungssicherheit konkretisieren, bewerten sowie quantifizieren. (IHK Magdeburg)*
- *Festlegung der Fortschreibung der Regionalpläne; Erarbeitung eines konkreten Flächen- und Ausbauziels um Windenergiekapazitäten zu ersetzen. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Fortschreibung der Regionalpläne mit Vorgabe quantifizierter Flächen für die Windenergie; Prüfung, ob Kommunen über Bauleitplanung Möglichkeiten zur eigenständigen Ausweisung von Flächen für die Windenergienutzung eingeräumt werden. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*

#### **2.3.1.4 Photovoltaik**

Die Photovoltaik steht nach Windenergie an Land und Biomasse bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sachsen-Anhalt an dritter Stelle. Im Jahr 2017 belief sich die installierte Leistung auf ca. 2.240 MW, womit etwa 31 Prozent des ermittelten Potentials genutzt sind.

Im Bereich der Photovoltaik kamen in Deutschland bei der Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien erstmalig die Ausschreibungsverfahren zum Tragen. Auf Grundlage des EEG 2014 und der darauf aufbauenden Freiflächenausschreibungsverordnung mussten sich Anlagenbetreiberinnen und Anlagenbetreiber für Photovoltaik-Freiflächenanlagen ab einer installierten Leistung von mehr als 750 kW seit dem Jahr 2015 in einem wettbewerblichem Ausschreibungsverfahren für die Förderung der Stromerzeugung bewerben. Die Regelungen der Freiflächenausschreibungsverordnung sind zum 1. Januar 2017 im EEG 2017 aufgegangen. Das Ausschreibungsvolumen beträgt jährlich grundsätzlich 600 MW, aufgeteilt zu gleichen Teilen auf drei Ausschreibungen.

Mit Inkrafttreten des EEG 2017 sind auch Dachflächenanlagen ab einer installierten Leistung von mehr als 750 kW für eine Förderung nach dem EEG zwingend in die Ausschreibungsverfahren einzubeziehen, für kleinere Anlagen sind ansonsten feste Vergütungssätze definiert. In den Ausschreibungsrunden von April 2015 bis Februar 2018 entfielen auf Projekte mit einer Gesamtleistung von über 150 MW mit einem Standort in Sachsen-Anhalt. Das entspricht einem Anteil von 9 Prozent der Gesamtzuschlagsmenge in diesem Zeitraum. Auf Grundlage der Meldung im Anlagenregister der Bundesnetzagentur (Stand Februar 2018) sind von diesen Vorhaben bereits über 50 Prozent realisiert worden.

Die Photovoltaik weist in Bezug auf die ZERE-Studie im Vergleich zu Windenergie und Biomasse das prozentual größte Ausbaupotential auf. Zur Erreichung einer hundertprozentigen Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen gilt es dieses konsequent zu nutzen. Der weitere Ausbau von Photovoltaik in Sachsen-Anhalt soll sich dabei unter Berücksichtigung der Flächenkonkurrenz mit der landwirtschaftlichen Nutzung in der Freifläche innerhalb der Flächenkulisse des EEG 2017 auf Konversionsflächen sowie darüber hinaus auf Dachflächen fokussieren.

Innerhalb eines 110-Meter-Streifens entlang von Autobahnen und Schienenwegen ist nach Maßgabe der Flächenkulisse des EEG 2017 die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf Ackerflächen prinzipiell zulässig. Unter Beachtung der geltenden

Grundsätze der Raumordnung (vgl. G 84 und G 85 des Landesentwicklungsplanes 2010 des Landes Sachsen-Anhalt) soll jedoch die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen weitestgehend vermieden werden. Insofern ist bei derartigen Vorhaben für den jeweiligen Einzelfall eine landesplanerische Abstimmung hinsichtlich der Auswirkungen auf den Raum erforderlich. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Erzeugungspotentiale ist perspektivisch die Inanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzter Fläche für die Errichtung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen neu zu bewerten.

Mit Inkrafttreten des Gesetzes zur Förderung von Mieterstrom und zur Änderung weiterer Vorschriften des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (Mieterstromgesetz) im Juli 2017 wurden auf Bundesebene die rechtlichen Voraussetzungen dafür geschaffen, die Direktlieferung an Dritte in Wohngebäuden und Nebenanlagen im räumlichen Zusammenhang mit PV-Strom ohne Netzdurchleitung wirtschaftlich attraktiver auszugestalten und damit die Errichtung von PV-Dachanlagen bei gleichzeitiger Begrenzung der Netzbelastung zu forcieren. Vernetzungsangebote und Informationsveranstaltungen der LENA sollen dazu beitragen, den weiteren Ausbau von PV-Mieterstrom in Sachsen-Anhalt voranzubringen. Gegenüber dem Bund setzt sich das Land weiterhin für einen weiteren Abbau der bürokratischen Hürden und möglicher steuerrechtlicher Nachteile der Wohnungswirtschaft ein.

Vorrangig für den urbanen Bereich ist nach derzeitigem Erkenntnisstand von einem wachsenden Angebot innovativer technischer Lösungen für gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen auszugehen. Das konkrete energetische Potential dieses Anwendungsgebietes lässt sich aufgrund der noch im Anfangsstadium stehenden und zugleich durch eine hohe Dynamik gekennzeichneten technologischen Entwicklung gegenwärtig noch nicht mit hinreichender Genauigkeit beziffern.

#### **2.3.1.5 Solarthermie**

Schwerpunkte für die Nutzung der solaren Strahlungswärme sind gegenwärtig die Brauchwassererwärmung und die Heizungsunterstützung im Wohngebäudebereich. Zukünftig könnten Solarthermie-Anlagen auch zur Unterstützung der Wärmeversorgung ganzer Quartiere über Nah- und Fernwärmenetze eingesetzt werden.

Schlüsselkomponenten zur Hebung der Potenziale im Bereich der Solarthermie sind das Marktanreizprogramm der Bundesregierung und sowie das „Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich“ (EEWärmeG).

### **2.3.1.6 Geothermie**

Unter Berücksichtigung der geologischen Bedingungen und der infrastrukturellen Anforderungen bestehen in Sachsen-Anhalt beschränkte Potentiale für tiefengeothermische Anwendungen.

Im Rahmen der Erstellung des Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt Arendsee (Altmarkkreis Salzwedel) wurde eine geothermische Wärmeversorgung in die Untersuchungen einbezogen und als mögliche Option für die vollständige Abdeckung des Wärmebedarfs im Projektgebiet herausgestellt. Darüber hinaus besteht nach den Erhebungen im Zuge des Konzeptes die Aussicht, dass im Bereich der Region nördlich von Magdeburg weitere relevante Grundwasserleiter für die tiefengeothermisch basierte Energieversorgung in anderen Gemeinden zur Verfügung stehen.

Umsetzungsmöglichkeiten vor Ort wären einzelfallbezogen einer konkreten und tiefergehenden Analyse zu unterziehen einschließlich der rechtlichen Anforderungen.

Eine zunehmende Tendenz weist die Nutzung der oberflächennahen Erdwärme mit Hilfe der Wärmepumpentechnologie auf. Insbesondere im Bereich des Neubaus von Wohngebäuden stellt die Wärmeversorgung durch Wärmepumpen mit Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Wasser-Wasser-Technologie eine praktikable und zunehmend nachgefragte Technologie dar. Die erdwärmebasierte Wärmepumpentechnologie hat sich inzwischen bundesweit als ein Standardheizsystem beim Neubau von Wohngebäuden etabliert. Im Jahr 2017 belief sich der Anteil der Erdwärmeeinrichtungen bei den Installationen im Neubau bereits auf acht Prozent.

Wesentliche Impulse für diese Marktverbreitung kommen über die technischen Anforderungen an den Wohngebäudeneubau aus der EnEV und dem EEWärmeG. Darüber hinaus bieten Förderangebote des Bundes (Marktanreizprogramm „Wärme aus erneuerbaren Energien“) und des Landes (Sachsen-Anhalt MODERN) zusätzliche Anreize auch für die Installation von Heizungsanlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie.

Es ist davon auszugehen, dass die Nutzung oberflächennaher Erdwärme durch die Wärmepumpentechnologie im Bereich des Wohn- und Nichtwohngebäudeneubaus über weiteres erhebliches Ausbaupotenzial verfügt. Im Bereich der Sanierung des Gebäudebestandes werden die Potenziale wegen der Anforderungen an die Umstellung des Heizungssystems und den Flächenbedarf für die Kollektoren bzw. Tiefenbohrungen reduziert.

### **2.3.1.7 Wasserkraft**

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft zeichnet sich durch eine hohe Grundlast- und Steuerungsfähigkeit aus.

Der Anteil der Wasserkraft (inkl. Pumpspeicher) an der regenerativen Stromerzeugung in Sachsen-Anhalt fällt mit zuletzt weniger als einem Prozent bzw. 104 GWh (2016) im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (2016: 11,2 Prozent) sehr gering aus. Aufgrund der hiesigen topographischen Gegebenheiten sind jedoch die weiteren Zubaupotentiale im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern eng begrenzt.

Mit Stand IV. Quartal 2017 waren in vier Talsperren (Königshütte, Wendefurth, Kalte Bode, Wippra) Speicherkraftwerke (Turbinen im Grundablass) mit einer Gesamt-Ausbauleistung von 1,36 MW installiert. Die Unterhaltung obliegt der Talsperren-Wasserkraft Sachsen-Anhalt GmbH als hundertprozentiger Tochter des Talsperrenbetriebes Sachsen-Anhalt (Anstalt des öffentlichen Rechts). Ferner wird ein Pumpspeicherkraftwerk (Wendefurth) mit einer Ausbauleistung von ca. 80 MW vorgehalten. Darüber hinaus sind in Sachsen-Anhalt 27 Flusskraftwerke mit einer Gesamt-Ausbauleistung von ca. 9,55 MW und 30 Ausleitungskraftwerke mit einer Gesamt-Ausbauleistung von ca. 5,8 MW installiert.

Gegenwärtig lässt die Talsperren-Wasserkraft Sachsen-Anhalt GmbH eine Wasserkraftanlage mit einer Leistung von ca. 2 MW im Bereich des Muldestausees errichten. Mit der Fertigstellung der Anlage voraussichtlich im I. Quartal 2020 sind die für den im Verantwortungsbereich der Talsperren-Wasserkraft Sachsen-Anhalt GmbH ermittelten Potentiale erschöpft.

Darüber hinaus unterstützt die Landesregierung die Eigentümer von Bestandsanlagen und neue Projekte zur Erschließung der Wasserkraft bei der Hebung weiterer Potentiale, soweit diese insbesondere naturschutz- und wasserrechtlichen Belangen nicht entgegenstehen.

Als ein potentieller Wachstumskern hat sich die Installation fischfreundlicher Laufwasserkraftwerke herauskristallisiert. Der Prototyp einer entsprechenden Wasserkraftanlage als Schiffsmühle mit Schaufelradsystem wurde als privatfinanzierte Versuchsanlage (Elb-Strom I/II) in Magdeburg auf der Elbe installiert.

## 2.3.2 Konventionelle Energieträger

### 2.3.2.1 Erdgas

Erdgas ist mit einem Anteil von ca. 33,8 Prozent bezogen auf den Primärenergieverbrauch der bedeutendste Energieträger in Sachsen-Anhalt und deckt rund 38 Prozent des Endenergieverbrauchs des Sektors Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen ab (Stand jeweils 2016). Im Kontext mit der Einordnung als klimafreundlicher Energieträger kommt Erdgas auch perspektivisch für die Energieversorgung unter den konventionellen Energieträgern eine Schlüsselstellung zu. Erdgasvorkommen sind in Deutschland nur in sehr geringem Umfang vorhanden, lediglich etwa 10 Prozent des bundesweiten Gesamtverbrauchs konnten 2016 über die inländische Förderung abgedeckt werden.

In Sachsen-Anhalt befindet sich eine Erdgaslagerstätte im Raum Salzwedel, deren Fördervolumen im Jahr 2016 ca. 4,9 Prozent des deutschen Gesamtaufkommens betrug und deren Reserven weitestgehend ausgeschöpft sind.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis: Ergänzung des Kapitels um Methan-Emissionen. (Regionalkonferenzen)*

### 2.3.2.2 Mineralöl/Mineralölprodukte

Nach Erdgas decken Mineralöl bzw. Mineralölprodukte mit ca. 31,7 Prozent den zweitgrößten Anteil am Primärenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt ab (Stand 2016). Der Anteil am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor beläuft sich auf mehr als 90 Prozent (Stand 2016). Die Umstellung des Verkehrsbereiches auf alternative Antriebe bietet damit großes Potenzial für die deutliche und nachhaltige Reduzierung der Treibhausgasemissionen in diesem Sektor.

Im Bereich der Wärmeversorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden ist der Anteil von Mineralöl/Mineralölprodukten bedingt durch den Einsatz effizienterer Heiztechnik nach Sanierung, die Umstellung auf andere Energieträger und die Verdrängung aus dem Neubaubereich tendenziell deutlich rückläufig. Im Neubaubereich ist der Anteil der Ölheizungen auf unter ein Prozent gesunken und damit praktisch vernachlässigbar.

In Sachsen-Anhalt sind gegenwärtig keine Erdölvorkommen bekannt.

Im Rahmen des Erdölbevorratungsgesetzes (ErdölBevG) werden in Deutschland Vorräte an Erdöl und Erdölerzeugnissen (Benzin, Dieselkraftstoff, Heizöl EL und Flugturbinenkraftstoff) im Umfang von mindestens 90 Tagen der entsprechenden Nettoimporte von Rohöl und Mineralölprodukten gespeichert. Der Erdölbevorratungsverband (EBV) übernimmt diese Aufgabe als Körperschaft des öffentlichen Rechts. In der Regel werden Rohöle unterirdisch in Kavernen und Mineralölprodukte oberirdisch in Tanks gelagert. Die Vorräte sind über das Bundesgebiet verteilt. In Sachsen-Anhalt werden 62.000 Tonnen Rohöl, 27.000 Tonnen Ottokraftstoff und 17.000 Tonnen Mitteldestillate (Heizöl, Dieselkraftstoff) bevorratet.<sup>18</sup>

### **2.3.2.3 Braunkohle**

Braunkohle lieferte als Energieträger einen Anteil von 35,6 Prozent an der Primärenergiegewinnung und von 14,5 Prozent am Primärenergieverbrauch des Jahres 2016 in Sachsen-Anhalt. Im Bereich der Bruttostromerzeugung belief sich der Anteil der Braunkohle im gleichen Jahr auf 27,1 Prozent.

Das Mitteldeutsche Braunkohlerevier hat für das südliche Sachsen-Anhalt eine große wirtschaftliche und soziale Bedeutung. Die Braunkohleunternehmen sind wichtige Arbeitgeber mit direkt und indirekt Beschäftigten - die Strom- und Wärmerzeugung aus Braunkohlekraftwerken sichert die Grundlastversorgung für Industrie und Haushalte.

In den Jahren nach der Wiedervereinigung hat sich bereits eine enorme Strukturentwicklung in der Braunkohleregion vollzogen. Durch erhebliche Anstrengungen der regionalen Akteure im Mitteldeutschen Revier und mit der Unterstützung der Länder, des Bundes und der Europäischen Union konnte viel erreicht werden. Moderne Industrien, allen voran die Chemie, die Nahrungsgüterproduktion, Anbieter von verschiedenen Dienstleistungen und erneuerbare Energien, aber auch die Förderung und energetische Verwertung der Braunkohle sowie die Montanwachsherstellung prägen heute wieder das wirtschaftsstrukturelle Bild der Region.

Vor dem Hintergrund vereinbarter Klimaschutzziele vollzieht sich derzeit eine Beschleunigung dieses Strukturwandels in den Braunkohlerevieren. Der Koalitionsvertrag der Regierungsparteien im Land Sachsen-Anhalt trägt dem Rechnung und sieht zur Zukunft der Braunkohle vor, dass die energetische Nutzung der

---

<sup>18</sup> Geschäftsbericht 2016/2017 des Erdölbevorratungsverbandes

Braunkohle in Sachsen-Anhalt spätestens mit der Auskohlung des Tagebaus Profen auslaufen wird. Es wurde vereinbart, dass keine neuen Tagebaue für die energetische Nutzung der Braunkohle erschlossen werden und keine neuen Kohlekraftwerke gebaut werden.

Trotz der aktuellen Dynamik beim Wandel zu den erneuerbaren Energien ist dieser Strukturwandel ein Prozess, der mehrere Jahrzehnte dauert. Dieser darf nicht mit regionalen Verwerfungen durch Strukturbrüche und Verlust der Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie einhergehen. Die energetische und stoffliche Nutzung der Braunkohle stellt im mitteldeutschen Revier nach wie vor einen wichtigen Arbeitgeber und Steuerzahler dar. Deshalb hat sich die Landesregierung in ihrem Koalitionsvertrag auch dazu bekannt, dass das jetzige Braunkohlenrevier in Sachsen-Anhalt auch zukünftig Industriestandort bleiben soll. Für den dafür notwendigen wirtschaftlichen Strukturwandel wird mit allen Beteiligten ein sozialverträgliches Zukunftsszenario erarbeitet.

Eine nachhaltige Strukturentwicklung im Mitteldeutschen Revier lässt sich nicht auf eine touristische Nachnutzung der Tagebaulandschaften oder eine Fokussierung auf erneuerbare Energien reduzieren. Das können nur zwei Aspekte einer zukunftsfähigen regionalen Wirtschaftsstruktur sein. Arbeitsschwerpunkte sind insbesondere Stabilisierung und Entwicklung der bestehenden Betriebe, die Ansiedlung neuer Unternehmen, innovative Existenzgründungen, die Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft sowie die Modernisierung und der Ausbau der sozialen und der Verkehrsinfrastruktur. Regionale Initiativen sowie Aktivitäten des Landes, des Bundes und der EU begleiten und treiben diese Strukturentwicklung aktiv voran.

Von dem weitreichenden Strukturwandel in den Braunkohleregionen wird vor allem die im Süden von Sachsen-Anhalt ansässige energieintensive Chemieindustrie betroffen sein. Deshalb ist es erforderlich, rechtzeitig einen Transformationspfad zu einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wirtschaft in diesem Industriezweig zu beschreiten. Der Übergang von der derzeitigen linearen Kohlenstoffwirtschaft, an deren Ende die Verbrennung kohlenstoffhaltiger Produkte unter CO<sub>2</sub>-Freisetzung steht, zu einer weitgehend CO<sub>2</sub>-neutralen Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft ist eine Herausforderung.

Zugleich bietet sich damit aber auch eine Chance, eine von Erdöl und Erdgas weitgehend unabhängige innovative Rohstoffbasis für die chemische Industrie zu erschließen und gleichzeitig zur Erreichung der Klimaziele beizutragen. Die stoffliche

Nutzung von Braunkohle ist Teil dieser nachhaltigen CO<sub>2</sub>-emissionsarmen Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft.

Für Sachsen-Anhalt ist deshalb mit Blick auf den Strukturwandel die weitere Qualifizierung der Nutzungsoption stoffliche Verwertung der Braunkohle interessant. Die Ergebnisse und Erfahrungen u. a. des Projekts „Innovative Braunkohlenintegration in Mitteldeutschland ibi“, die Verankerung des Themas „Kohlechemie“ in der Innovationsstrategie Sachsen-Anhalt 2014 – 2020 und die Herstellung von Synthesegas aus kohlenstoffhaltiger Abfällen und heimischer Braunkohle (Projekt CARBONTRANS) bieten zukunftsfähige Ansätze für die Region.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Klima- und Energiepolitik des Landes muss nach Vorlage der Ergebnisse der Kommission "Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung" neu bewertet werden. (IHK Magdeburg)*
- *Technologieoffenheit hat größte Bedeutung bei der Transformation der Wirtschaft. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Schnellstmöglicher Kohleausstieg. (Privat)*

## **2.4 Anforderungen an ein zukunftsfähiges Energiesystem**

### **2.4.1 Netze, Netzausbau und Speicher**

#### **2.4.1.1 Stromnetze**

Das Energiesystem Deutschlands befindet sich etwa seit dem Jahr 2000 in einem Umbruch. Statt bis dahin nur wenigen großen Kraftwerken, die auf der Ebene der Übertragungsnetze einspeisen (in Sachsen-Anhalt gibt es mit dem Kraftwerk Schkopau nur noch ein solches Kraftwerk) liefert eine zunehmende Anzahl von Einspeisern aus erneuerbaren Quellen kleiner, mittlerer bis hoher Leistung, in der Fläche verteilt und auf untergelagerten Netzebenen Energie in das Netz. Die Leistung großer Windparks in Deutschland reicht schon an kleine konventionelle Kraftwerke heran und erreicht über 300 MW (Windpark Bertikow in Brandenburg mit 328 MW). Der größte Windpark in Sachsen-Anhalt hat eine installierte Leistung von 177,1 MW (Windpark Stößen-Teuchern). Der größte Solarpark in Deutschland hat eine installierte Leistung von 83,9 MW (Solarpark Eggebek in Schleswig-Holstein), der größte Solarpark in Sachsen-Anhalt liefert 28,3 MW (Solarpark Amsdorf).<sup>19</sup> Zugleich ändert sich die Verteilung der Energieflüsse innerhalb der Netzgebiete und auch zwischen diesen.

Die Großkraftwerke waren historisch bedingt an die Standorte von Rohstoffen (Braunkohle, Steinkohle) bzw. die entsprechenden Transportwege (Flüsse, Seehäfen) gebunden. Darauf war auch die Struktur des Übertragungsnetzes ausgerichtet. Stromnetze stellen ein sehr langfristiges Anlagegut dar, sodass sich die grundlegende Struktur der Netze nur sehr langsam ändert. Inzwischen wird ein großer Teil der elektrischen Energie im Norden Deutschlands von den Offshore-Windparks in Nord- und Ostsee sowie Onshore in den nördlichen und östlichen Bundesländern eingespeist. Der Schwerpunkt der Einspeisung aus Solarkraftwerken liegt dagegen im Süden. Eine weitere Herausforderung an die Netze ist die Volatilität und die begrenzte Steuerbarkeit der erneuerbaren Energieträger.

Die Stromnetze haben zum einen die Aufgabe, elektrische Energie zu den Kunden zu liefern, zum anderen, alle erneuerbaren Einspeiser anzuschließen und zu integrieren. Hinzu kommen die Aufgaben des Ausgleiches zwischen Energielieferung und Energieverbrauch und die Gewährleistung der Systemstabilität und Zuverlässigkeit. Angesichts des zunehmenden Anteils erneuerbarer Energien bedeutet das hohe Anforderungen an die Steuerung der Netze und der Energieanlagen sowie

---

<sup>19</sup> Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur

perspektivisch neuer Netzelemente. Das Problem der ungleichen Energieverteilung wird sich noch verschärfen, wenn spätestens 2023 die letzten Kernkraftwerke vom Netz gegangen sind und nicht mehr zur Verfügung stehen.

Da in Sachsen-Anhalt Erzeugungsüberschüsse in Bezug auf den vorhandenen Bedarf bestehen, muss dieser „abtransportiert“ werden. Die Einspeisung aus Windenergie spielt dabei eine wichtige Rolle. Bei folgenden Netzengpässen entstehen dabei hohe Kosten durch Redispatch und Einspeisemanagement. Der Netzausbau im Übertragungsnetz ist dabei das vorrangige Mittel, diese Kosten zu vermeiden und noch mehr Energie vom windreichen, aber strukturschwachen Gebieten in die Verbrauchszentren im Süden und Westen Deutschlands zu transportieren. Sachsen-Anhalt ist dabei sowohl Durchleitungsland als auch Quellenland des zu transportierenden Stroms. Im Übertragungsnetzbereich wird der Netzausbaubedarf durch die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) ermittelt, durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft und durch den Bundestag gesetzlich festgestellt (Bundesbedarfsplangesetz BBPIG und Energieleitungsausbaugesetz EnLAG). Darin sind mehrere Leitungen enthalten, die durch Sachsen-Anhalt führen oder dort ihren Ausgangspunkt haben. Eine Auswahl mit Beschreibung und Inbetriebnahmedatum ist folgender Tabelle zu entnehmen.

*Tabelle 1: Ausgewählte Netzausbaumaßnahmen in Sachsen-Anhalt*

Leitungsbauvorhaben	Beschreibung
BBPIG, Vorhaben 5: Wolmirstedt – Isar (SuedOstLink)	Der SuedOstLink soll als Neubaumaßnahme zwischen den Umspannwerken Wolmirstedt in Sachsen-Anhalt und Isar in Bayern realisiert werden. Die Leitung soll in Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs-(HGÜ)-Technik und als Erdkabel ausgeführt werden.  Gesamtinbetriebnahme geplant für 2025
BBPIG, Vorhaben 10: Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle	Das Vorhaben 10 besteht aus den beiden Einzelmaßnahmen Wolmirstedt – Helmstedt – Wahle und Wolmirstedt – Wahle. Zum einen soll die bestehende 380-kV-Verbindung durch Umbeseilung verstärkt werden. Zum anderen soll eine zusätzliche 380-kV-Leitung in bestehender Trasse zwischen Wolmirstedt und Wahle errichtet werden.  Gesamtinbetriebnahme geplant für 2022

Leitungsbauvorhaben	Beschreibung
BBPIG, Vorhaben 13: Pulgar – Vieselbach	<p>Das Vorhaben 13 sieht den Neubau einer zweisystemigen 380-kV-Leitung in bestehender Trasse von Pulgar (SN) nach Vieselbach (TH) vor. Zudem sollen die betroffenen Schaltfelder und Schaltanlagen angepasst werden. Die Leitung führt im Raum Naumburg, Zeitz durch Sachsen-Anhalt.</p> <p>Gesamtinbetriebnahme geplant für 2024</p>
BBPIG, Vorhaben 39: Güstrow – Parchim Süd – Perleberg – Stendal West – Wolmirstedt	<p>Zwischen Güstrow und Wolmirstedt soll eine vorhandene 220-kV-Freileitung durch eine 380-kV-Freileitung ersetzt werden. Die geplante Freileitung soll überwiegend in bestehender Trasse verlaufen. Das Vorhaben dient dazu, eingespeisten Strom aus Windenergie abzuführen.</p> <p>Gesamtinbetriebnahme geplant für 2021 (best case 2019)</p>
BBPIG, Vorhaben 44: Lauchstädt – Wolkramshausen – Vieselbach	<p>Von Lauchstädt über Wolkramshausen und den neuen Standort Ebeleben nach Vieselbach wird eine neue 380-kV-Freileitung in einer bestehenden 220-kV-Trasse errichtet.</p> <p>Gesamtinbetriebnahme geplant für 2024</p>
EnLAG, Vorhaben 4: Bad Lauchstädt – Redwitz	<p>Das unter dem Namen Thüringer Strombrücke bekannte Vorhaben schließt als Teil der sogenannten Südwestkuppelleitung von Halle nach Schweinfurt zusammen mit dem EnLAG-Vorhaben 10 die historisch bedingte Lücke zwischen den Netzen der alten und der neuen Bundesländer. Mit diesem 2017 in Betrieb genommenen Neubauvorhaben wurde die Verbindung der neuen Bundesländer mit erhöhter Windstromerzeugung bei gleichzeitig stagnierendem Verbrauch mit den Stromverbrauchszentren in Süddeutschland verbessert.</p>
Ragow-Förderstedt- Jessen/Nord	<p>380-kV-Freileitung als Pilotleitung über 1,8 km Länge als Neubau vom Umspannwerk Jessen bis zum Mast 145 (südwestlich der Gemeinde Dixförda) der bestehenden 380-kV-Leitung Ragow-Förderstedt.</p> <p>Neuartige Freileitungsbauweise als sogenannte compactLine (mit Reduzierung der Höhe der Maste, der Breite der Trasse sowie mit Verringerung der elektromagnetischen Felder) bei gleicher Leistung.</p> <p>Status: Fertigstellung Ende 2018</p>

Insbesondere die großen Nord-Süd-Gleichstromkorridore sind als sogenannte Stromautobahnen kontrovers diskutiert worden. Auf Bestreben vor allem süddeutscher Länder sind die ursprünglichen Freileitungsvorhaben nunmehr mit dem Vorrang des Baus von Erdkabeln zu planen. Das macht den Bau erheblich teurer und verzögert ihn. Zwar sind die Widerstände gegen die Leitungen durch den geplanten Erdkabelbau insgesamt zurückgegangen, jedoch zeigen sich inzwischen neue Konfliktfelder vor allem im Bereich der Landwirtschaft. Die Landesregierung hält einen intensiven Dialog der Beteiligten (Bürgerinnen und Bürger, Kommunen, Verbände, Vorhabenträger, zuständige Bundesnetzagentur) in den einzelnen Verwaltungsverfahren für erforderlich, um zu einem tragfähigen Interessenausgleich zu kommen.

Für die Landesregierung stellt der schnelle und bedarfsgerechte Netzausbau eine unabdingbare Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende dar. Es ist daher erforderlich, die notwendigen Verwaltungsverfahren im Rahmen einer Novellierung des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes (NABEG) zu vereinfachen und zu beschleunigen. Ein aktives Beteiligungsverfahren von betroffenen Akteuren kann in diesem Zusammenhang zur Akzeptanzsteigerung und somit zu einem schnelleren Abschluss des Leitungsbaus beitragen.

Gerade im Übergang zwischen dem Abschluss der großen Leitungsbauvorhaben und dem Abschalten der süddeutschen Kernkraftwerke sind auch eine verbesserte Auslastung der Bestandsnetze sowie die kurzfristige Realisierung von Netzoptimierungen sehr bedeutsam. Zu nennen ist hier insbesondere die flächendeckende Einführung eines Freileitungsmonitorings sowie der Einsatz von Hochtemperaturleiterseilen. Die Landesregierung hält es insoweit für erforderlich, dass die im Rahmen des dena – Stakeholderprozesses „Höhere Auslastung des Stromnetzes“ entwickelten Maßnahmen beschleunigt umgesetzt werden.

Die Integration der erneuerbaren Energien stellt aber auch hohe Anforderungen an die Verteilnetze. Dieses betrifft zunächst den Netzausbau, der vorrangig durch den Zubau an dezentraler Erzeugungsleistung getrieben wird. In den 110 KV-Bereichen sind eine Reihe von Netzengpässen identifiziert, für die die Flächennetzbetreiber Avacon und MITNETZ Strom einen Netzausbaubedarf identifiziert haben:

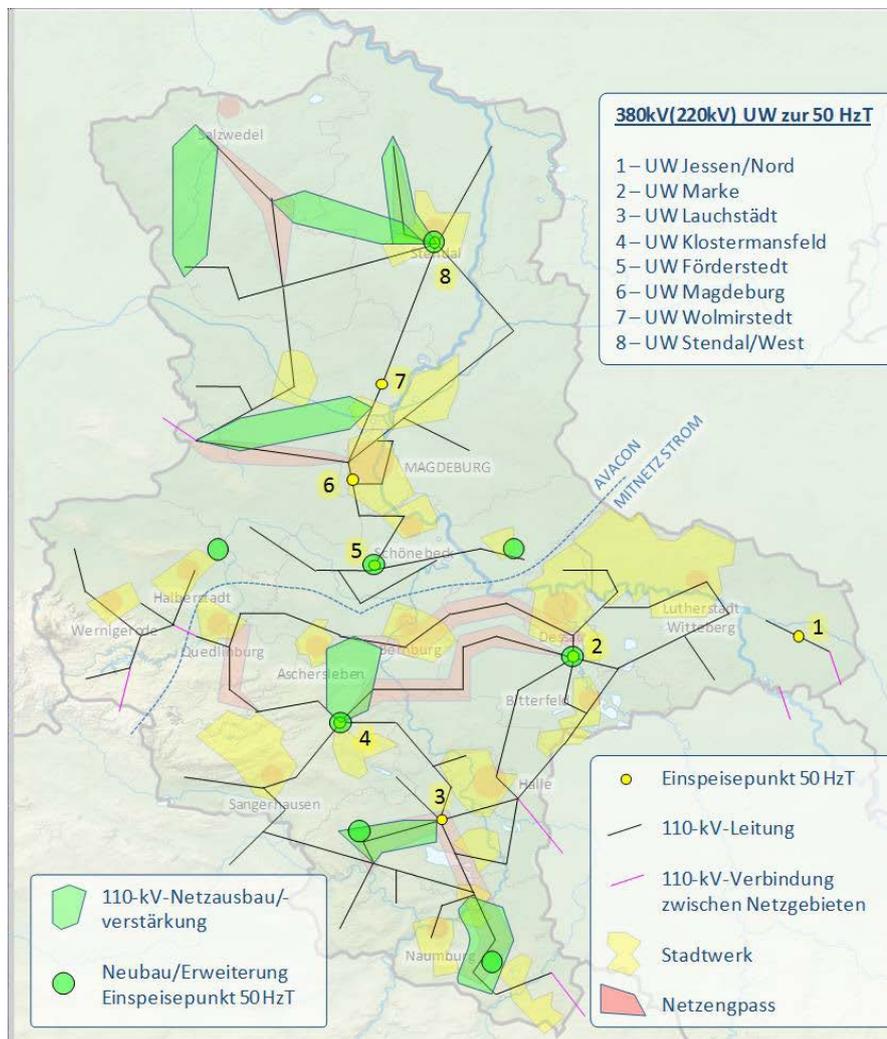


Abbildung 11: Quelle: Bericht EEB ENERKO, Potentiale der Sektorkopplung und Nutzung von Strom aus Erneuerbaren Energien im Wärmebereich in Sachsen-Anhalt

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die aktuell identifizierten Leitungsneubau- und Leitungsverstärkungsmaßnahmen im 110-KV-Bereich:

Tabelle 2: Netzausbaubedarf in den Verteilnetzen im 110kV-Bereich (Quelle: Verteilnetzbetreiber)

	Leitungsneubau 110 kV		Leitungsverstärkung 110 kV	
	Systemlänge in km	Trassenlänge in km	Systemlänge in km	Trassenlänge in km
Avacon	142	71	288	116
MITNETZ Strom	204	77	308	101
Summe	346	148	596	217

Auch im Mittel- und Niederspannungsnetz ist insbesondere durch den Anschluss von PV-Anlagen eine hohe Dynamik bei den Anforderungen an den Netzausbau festzustellen.

Die Landesregierung hat sich dafür eingesetzt, dass der Kapitalrückfluss für die notwendigen Investitionen in die Verteilnetze möglichst ohne Zeitverzug erfolgt. Dieses ist mit der im Jahr 2016 novellierten Anreizregulierungsverordnung durch die Einführung eines jährlichen Kapitalkostenaufschlags erfolgt.

Über den reinen Netzausbau hinaus, bedarf es darüber hinaus aber auch einer verstärkten Umwandlung der Leitungsnetze in intelligente Netze und der intelligenten Kopplung zwischen Energielieferung durch zunehmend erneuerbare Energiequellen und dem Verbrauch, der sich an das volatile Dargebot an Energie anpassen muss. Während der Kapitalkostenaufschlag die reine Investition in „Kupfer“ begünstigt, müssen der Regulierungsrahmen und die Netzentgeltsystematik weiterentwickelt werden, um auch Anreize für intelligente Lösungen gerade auch im Bereich der Verteilnetze zu setzen.

Dieses gilt insbesondere angesichts der Herausforderungen der Elektromobilität. Betrachtet man den über 2020 hinausgehenden geplanten Ausbaugrad der Elektromobilität, dann ergeben sich mit einem zunehmenden Anteil an Elektrofahrzeugen hohe Anforderungen an die Netze, um die Aufladung der Batterien sicherzustellen. Das Problem liegt dabei nicht so sehr an der grundlegenden Leistungsfähigkeit der Netze, sondern an möglichen Überlastungen durch gleichzeitiges Laden vieler Elektrofahrzeuge. Zukünftig wird eine vielfältige Auswahl von Ladeinfrastruktur zur Verfügung stehen, sowohl im privaten Raum, halböffentlich (zum Beispiel an Supermärkten, Restaurants oder Dienstleistungseinrichtungen) als auch als öffentliche Ladestationen. Dadurch wird das Ladeverhalten maßgeblich bestimmt, zum Beispiel geringe Ladeleistung über Nacht in der heimischen Garage oder Schnellladen bei kurzen Fahrtpausen.

Mit den immer höher werdenden Ladeleistungen schnell ladender Fahrzeuge erreichen schon wenige Fahrzeuge eine Gesamtleistung, die der Leistung eines ganzen Wohngebiets-Transformators entspricht. Das bedeutet den Anschluss von Ladestationen nicht nur an die Niederspannungs-, sondern auch an die Mittelspannungsnetze. Dabei ist es sinnvoll, Ladevorgänge so zu steuern, dass die Belastung der Stromnetze vergleichmäßigt wird. Dazu ist es notwendig, mehr Intelligenz in die Verteilnetze zu bringen. Verteilnetzbetreiber müssen künftig in der Lage sein, Ladevorgänge vor allem in

kritischen Netzsituationen netzdienlich zu steuern bzw. zwischen bedingten und unbedingten Netzanschlüssen zu differenzieren und dies durch technische Vorgaben bzw. differenzierte Netzentgelte anzureizen.<sup>20</sup> Auf Grund möglicher Netzurückwirkungen kann auch die Kurzschlussleistung am Netzanschlusspunkt ein begrenzendes Kriterium sein und einen Netzausbau notwendig machen. Da sich Netzausbaumaßnahmen sehr langwierig gestalten, muss unter der Voraussetzung einer langfristig angestrebten Quote von nahezu 100 Prozent Elektrofahrzeuge im Pkw-Bereich (das wären dann 45 Millionen statt der bis 2020 geplanten 1 Million Elektrofahrzeuge) und einem hohen Anteil im Bereich der Nutzfahrzeuge die notwendige Ladung der Fahrzeuge bereits jetzt mitgedacht werden.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Klare Formulierung der Herausforderungen hinsichtlich Infrastruktur im derzeitigen/zukünftigen Energiesystem; Beendigung von Entschädigungszahlungen für Abregelung von Netzengpässen; bundesweite Solidarisierung der EE-bedingten Netzausbaukosten im Verteilnetz prüfen. (IHK Magdeburg)*
- *Verstärkter Ausbau von Ladeinfrastruktur zur Förderung von Elektrofahrzeugen. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*

#### **2.4.1.2 Stromspeicher**

Im heutigen Energiesystem übernehmen schnell regelbare Kraftwerke die Aufgabe, Differenzen zwischen Energieverbrauch und Energielieferung auszugleichen. In einem zukunftsfähigen Energiesystem übernehmen zunehmend Speicher und Flexibilitätsoptionen (Kapitel 4.6.4) von Verbrauchern und Einspeisern diese Aufgabe. Derzeit wird elektrische Energie überwiegend in Pumpspeicherkraftwerken gespeichert. Die geografischen Potenziale dafür sind in Deutschland überwiegend nur in den Gebirgsregionen vorhanden und unter Beachtung naturschutzrechtlicher Vorgaben weitgehend ausgeschöpft. Gegenwärtig beträgt die installierte Pumpspeicherleistung in Deutschland 9,45 GW mit einer Speicherkapazität von 37 GWh. Das Pumpspeicherkraftwerk Wendefurth ist das einzige in Sachsen-Anhalt. Mit 80 MW Leistung und einer Kapazität von 523 MWh gehört es zu den kleineren Pumpspeicheranlagen. Es gibt aktuell Planungen für weitere Pumpspeicherkraftwerke

---

<sup>20</sup> Neue Qualität der Zusammenarbeit von Netzbetreibern im dezentralen Energiesystem. Gutachten der WIBERA im Auftrag des VKU, 09.11.2017

mit insgesamt 4,5 GW Leistung (keines davon in Sachsen-Anhalt) in unterschiedlichen Planungsständen. Darüber hinaus besteht kaum noch Potenzial und dürften neue Pumpspeicherkraftwerke gegenwärtig nur schwierig durchzusetzen sein.

Für eine erfolgreiche Energiewende wird der Einsatz Speicher in einer viel größeren Dimension als heute notwendig sein. Wissenschaftliche Studie errechnen bei einem Ausbaustand von Windkraft und Photovoltaik in Höhe von je 200 GW mit einem Bedarf an Speicherenergie von 500 GWh<sup>21</sup>. Das ist mehr als das zehnfache der heute verfügbaren Pumpspeicherkapazität. Neben der Bedarfsermittlung spielt auch die Speicherdauer eine zentrale Rolle. Mit zunehmendem Ausbau der erneuerbaren Energien als Säule der Energieversorgung steigt der Bedarf an Langfristspeichern, vereinfacht gesprochen die Überführung der Solarenergie aus den Sommer- in die Wintermonate.

Einen Lösungsansatz stellt die Kombination von dezentralen Solarstromspeichern, möglichst mit netzbedarfsgeführter Steuerung, für den täglichen Energieausgleich mit Power-to-Gas-Technologien für den saisonalen Ausgleich dar. Allerdings werden Speicher bei über große Zeiträume bestehenden Netzengpässen den Netzausbau nicht ersetzen können. Dazu strebt Sachsen-Anhalt die Änderung der Rahmenbedingungen auf Bundesebene an, die die Systemrelevanz von Speichern berücksichtigen und gleichzeitig einen technologieoffenen Wettbewerb der Flexibilitätsoptionen sicherstellt.

#### **2.4.2 Gasnetze und Gasspeicher**

Die bereits in 4.3.3 als Bestandteil der Gaswirtschaft erwähnten Gasspeicher in Sachsen-Anhalt bieten ein großes Potenzial innerhalb der Energiewende und der Neugestaltung des Energiesystems. Überzähliger Wind- und Solarstrom, der abgeregelt werden muss, kann mit Hilfe von Power-to-Gas-Technologien über eine Elektrolyse zu Wasserstoff umgewandelt werden. Die Wirkungsgrade der Elektrolyseure erreichen mit bis zu 85 Prozent inzwischen Größenordnungen, die einen wirtschaftlichen Betrieb möglich machen. Durch eine Methanisierung unter Zugabe von CO<sub>2</sub> ist es möglich, erneuerbar erzeugtes Gas in die Gasnetze einzuspeisen und dieses Gas sowohl in diesen Netzen zu transportieren als auch in den großen Untergrundspeichern zu

---

<sup>21</sup> Volker Quaschnig: Pumpspeicher oder Batterien: Welche Technologie eignet sich besser als Ökostrom-Speicher? <https://www.volker-quaschnig.de/artikel/2015-10-Pumpspeicher-vs-Batterien/index.php>

speichern. Das eröffnet im Vergleich zu den elektrischen Speicher- und Transportmöglichkeiten ein riesiges Potenzial an saisonaler Speicherung und an Transportkapazität. Die Gasleitungen im Fernleitungsnetz übertragen bereits jetzt 1000 TWh Energie und damit ein mehrfaches als das elektrische Übertragungsnetz.

Zugleich ermöglichen die Power-to-Gas-Technologien die Kopplung zwischen Energie- und Verkehrssektor im Gasbereich, unabhängig ob auf Basis von Wasserstoff oder Methan. Sowohl beim Ausbau der Gasleitungsinfrastruktur und Gasspeicherkapazitäten sowie bei den „regenerativen“ Kohlendioxidquellen aus Biogas- und Biomethananlagen bietet Sachsen-Anhalt gute Voraussetzungen zur langfristig engen Kopplung der Sektoren Strom und Gas (vgl. Kapitel 2.5).

### **2.4.3 Wärmespeicher**

Die klassische Anwendung von Wärmespeichern konzentriert sich auf den Einsatz in der Wärmeversorgung als Puffermedium zum Ausgleich zwischen Erzeugungs- und Nachfrageseite. Im großtechnischen Maßstab dominieren dabei Kurzzeitspeicher, in denen Wasser als Speichermedium verwendet wird. Darüber hinaus werden Wärmespeicher in Verbindung mit Solarthermie bereits flächendeckend für die Heizungsunterstützung und Warmwasserversorgung im Gebäudebereich genutzt.

Mit dem weiteren Voranschreiten der Energiewende gewinnen Wärmespeicher zunehmend als Verbindungselement für den Ausbau der Sektorenkopplung an Bedeutung. Als Einsatzgebiete stehen dabei die Anbindung an KWK-Anlagen für deren flexible Anpassung an den Bedarf im Stromnetz sowie an Power-to-heat-Anlagen für die Aufnahme von Überschussstrom aus dem Stromnetz im Fokus. Dabei können die Speicheranlagen durch die Anbindung von Solarkollektoren im Hinblick auf die Nutzung erneuerbaren Energien ergänzt werden. Die in Sachsen-Anhalt bestehenden Fern- und Nahwärmenetze werden fast ausnahmslos in Kombination mit größeren Wärmespeichern betrieben und sind damit für die Sektorenkopplung prädestiniert.

Des Weiteren können Wärmespeicher - vergleichbar mit dem Funktionsprinzip von Pumpspeicherkraftwerken - auch für die (indirekte) Speicherung von elektrischer Energie genutzt werden. Nach derzeitigem Stand der technischen Entwicklung ist dies vorrangig über thermoelektrische Speicher und im Zusammenhang mit adiabatischen Druckluftspeichern möglich.

Das Funktionsprinzip thermoelektrischer Speicher basiert auf einer Aufladung des Speichermediums mittels elektrischer Energie auf bis zu 500 Grad Celsius. Bei der Entladung wird die Wärme zur Erzeugung von Dampf genutzt, der wiederum zum Antrieb einer oder mehrerer Turbinen dient.

Bei Druckluftspeicherkraftwerken kann durch die Einbindung von Wärmespeichern die über den Verdichtungsprozess anfallende Kompressionswärme in den Entladungsprozess eingebunden werden. So ist es möglich, den Speicherwirkungsgrad wesentlich zu erhöhen bzw. eine Kompensation der dem System entzogenen Kompressionswärme über eine externe Energiezufuhr zu vermeiden.

Durch einen großen deutschen Energiekonzern wurden Planungen für den Bau eines Druckluftspeichers als Demonstrationsanlage in einer Erdgas-Kaverne am Standort Staßfurt betrieben. Das Vorhaben wurde positiv vom Land begleitet, jedoch durch den Investor im Jahr 2015 aus wirtschaftlichen Gründen aufgegeben.

In der Gesamtbetrachtung eröffnet sich für Wärmespeicher im Kontext der Energiewende zukünftig ein deutlich breiteres Einsatzspektrum mit erheblichem Innovations- und Ausbaupotenzial, welches auch im Blickfeld der Landesregierung steht.

#### **2.4.4 Flexibilitätspotenziale**

Die Energiewende findet im Bereich der Stromnetze fast ausschließlich im Verteilnetz statt. Der Zubau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, die intelligente Stromnutzung durch Verbraucher, die Sektorenkopplung sowie die Durchdringung mit Speichern werden im Verteilnetz zu einer volatilen Netznutzung verbunden mit einer erhöhten Anforderung zum Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch führen. Aufgrund der hohen Durchdringung der erneuerbaren Energien in den hiesigen Verteilnetzen werden bereits heute neue Ansätze im Rahmen eines aktiven Netzbetriebs angewendet, das die Netzplanung und die Betriebsführung der Verteilnetzbetreiber zukünftig beeinflussen wird und unterschiedliche Flexibilitäten bereits in den unteren Netzebenen einbeziehen muss.

Die heutigen Instrumente des Engpassmanagements sind netzbezogene Maßnahmen sowie Anpassungsmaßnahmen zur Behebung von Gefährdungen oder Störungen im jeweiligen Netzgebiet. Für eine effiziente und effektive Allokation sollen diese Instrumente mittel- bis langfristig um einen marktbasieren dezentralen Flexibilitätsmarkt (Kapitel 0) erweitert werden. Zur Stabilisierung des Gesamtsystems ist dazu eine

stärkere Koordination zwischen den Verteil- und Übertragungsnetzbetreibern im Sinne eines ergänzenden Bottom-up-Ansatzes notwendig.

Neben dem Netzausbau (räumlicher Lastausgleich) und dem Einsatz von Speichern (zeitlicher Lastausgleich) bieten die Erzeuger- bzw. die Nachfrageseite unterschiedliche Flexibilitätspotenziale, die zur kosteneffizienten Systemintegration erneuerbarer Energien im untertägigen Netzbetrieb beitragen können. Deren Einsatz ist abhängig von der regional gewachsenen Versorgungsstruktur und der Charakteristik der dezentralen erneuerbaren Energien, da bei einem hohen Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch auch eine Regionalitätskomponente der Flexibilitätsoption (Netzverknüpfungspunkt) maßgeblich für die Wirkung auf die Netzstabilität in einem zukünftigen Energiesystem sein wird.

Dabei kann zwischen flexibler fossiler sowie regenerativer Erzeugung und flexiblen Lasten unterschieden werden. Der hier relevante Erzeugungsbereich in Sachsen-Anhalt ist durch das 900 MW-Großkraftwerk Schkopau (Energieträger Braunkohle) und kleineren Einheiten im industriellen Bereich bzw. im Betrieb von Stadtwerken, häufig in Kraft-Wärme-Kopplung betrieben (Energieträger: Braunkohle, Erdgas), geprägt. In einer Perspektive bis 2030 werden diese Anlagen zunehmend flexibel am Markt betrieben werden müssen, wobei die kleineren Einheiten in der Industrierversorgung noch auf die Eigenversorgung optimiert sind. Aufgrund der Wärmeauskopplung mit einem entsprechenden Anforderungsprofil der Wärme- bzw. Prozesswärmenutzer spielt hier insbesondere der Einsatz von Wärmespeichern (Kapitel 2.4.3) eine zentrale Rolle. Bei einer fallenden Volllaststundenzahl werden die Fixkosten zunehmend die Brennstoffkosten dominieren. Daher muss ein zukunftsfähiges Marktdesign hinreichend Erlöse für einen wirtschaftlichen Betrieb durch die Bereitstellung von Flexibilität ermöglichen.

Weiterhin verfügt Sachsen-Anhalt über ein begrenztes Biomassepotential zur bedarfsgerechten Stromerzeugung. Wie in Kapitel 2.3.1.1 dargestellt, wird das Ausbaupotential auf zirka 650 MW abgeschätzt und beruht im Wesentlichen auf der Flexibilisierung<sup>22</sup> der Bestandsanlagen. Es ist Ziel des Landes, dieses erneuerbare Flexibilitätspotential zu erhalten.

---

<sup>22</sup> Reduzierung der Volllaststunden durch technische Überbauung (elektrische Leistungssteigerung bei gleicher Fernerleistung)

Mit dem Ziel einer hohen Energieeffizienz entlang der Versorgungskette ist die direkte Stromnutzung einer Stromspeicherung vorzuziehen. Hierbei können flexible Lasten (Demand Side Management- bzw. Demand Side Integration) einen wichtigen Beitrag zur Netzstabilität bzw. zur Bilanzkreisoptimierung leisten. Studien zeigen signifikante technische und wirtschaftliche Potentiale auf, die unterschiedliche Erschließungskosten haben.

Mit fast 50 Prozent Anteil am Endenergieverbrauch in Sachsen-Anhalt ist das Potenzial einer lastflexiblen Fahrweise, insbesondere beim Stromverbrauch, in der Industrie am höchsten. Für Sachsen-Anhalt sind aufgrund der Energieintensität und als Grundlage des Wirtschaftsstandorts die chemische Industrie, die Glas- und Zement- sowie Papier-/Zellstoff als auch Metallindustrie wesentliche Zweige. Aufgrund prozessbedingter Beschränkungen sowie regulatorischer Hemmnisse ist das technische und wirtschaftliche Lastverschiebungspotenzial gegenwärtig noch bedeutend kleiner. Zunächst ist festzustellen, dass Anlagen zur industriellen Fertigung mit dem Ziel einer hohen Produktivität und Produktqualität geplant und betrieben werden. Ein aus energiewirtschaftlicher Sicht sinnvoller lastflexibler Betrieb kann dieser Zielsetzung in heutigen Anlagen entgegenstehen. Das Land strebt daher langfristig die Hebung dieser Potentiale als Beitrag für eine effiziente Systemintegration erneuerbarer Energien an. Dazu sind Prozessumstellungen und der Einsatz von Produktspeichern unter Beachtung des primären Anlagenzwecks und der Standortbedingungen notwendig. Voraussetzungen dafür sind zunächst geeignete Rahmenbedingungen, die zum einen die Anforderungen an eine moderne Produktionsanlage in Zeiten der Industrie 4.0 und andererseits hinreichend Anreize für einen bedarfsgerechten Energieverbrauch bieten. Auf Basis aktueller wissenschaftlicher Untersuchungen schwankt das industrielle Lastmanagementpotenzial in Sachsen-Anhalt im zwei- bis dreistelligen Megawatt-Bereich bei Abruf über einen Zeitraum von einer Stunde<sup>23</sup>. Für dessen praktische Erschließung sind begleitend Forschung und Entwicklung mit den hiesigen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen voranzubringen.

Auf die Bereiche Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) entfallen etwa 33 Prozent des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt. Auch hier sind theoretische Lastverschiebungspotenziale vorhanden, die vor allem konzentriert im urbanen und suburbanen Raum einen Beitrag zur Systemintegration der erneuerbaren Energien

---

<sup>23</sup> Steurer, M (2017): Analyse von Demand Side Integration im Hinblick auf eine effiziente und umweltfreundliche Energieversorgung, Promotion, Universität Stuttgart

leisten können. Im praktischen Einsatz dieser Potenziale sind analog zur Industrie subjektive Nutzungseinschränkungen durch externe Akteure zu vermeiden, um die Akzeptanz bei den Verbrauchern zu erhalten. Dabei ist zwischen Haushalten und GHD im Hinblick auf die konkreten Potenziale zu unterscheiden.

Typische Lastverschiebungsanwendungen im privaten Umfeld stellt die sogenannte weiße Ware (z.B. Waschmaschine, Kühlschrank) dar. Die Nutzung und somit das Verschiebungspotenzial sind eng mit dem individuellen Tagesablauf verknüpft. Daher wird hier ein hohes Maß an Automatisierungstechnik über Smart Home Anwendungen Einzug halten. Neben datenschutz- und datensicherheitsrelevanten Aspekten beim Zugriff durch Dritte sind neue Geschäftsmodelle notwendig, um auch bei kleinteiliger Steuerung und Abrechnung einen hinreichenden wirtschaftlichen Anreiz sowohl für den Dienstleister als auch für den Verbraucher zu generieren. Jedoch erst mit einer hohen Durchdringung von elektrischer Heizungstechnik (z.B. 30 Prozent bei Wärmepumpen in Deutschland bis 2030, Smart-A-Studie<sup>24</sup>, dazu auch Kapitel 2.4.4) und Elektromobilität werden nennenswerte Lastverschiebungspotenziale im Haushalt vorhanden sein, um einen signifikante Einfluss auf die Systemintegration der erneuerbaren Energien zu haben. Wesentliche Hürden zur Nutzung dieses Potenzials im Bereich von bis zu mehreren 100 Megawatt in Sachsen-Anhalt über einen Zeitraum von einer Stunde<sup>25</sup> liegen insbesondere in der hohen Abgabenlast auf den Stromletzverbrauch (dazu Kapitel 2.7.1) und den notwendigen Investitionen in intelligenten Messsystemen als technologische Voraussetzung für neue Geschäfts- und Abrechnungsmodelle (dazu Kapitel 2.6).

Im klein- und mittelgewerblichen Bereich wird bei der Analyse zur Lastverschiebung aufgrund der verfügbaren statistischen Datenlage auf die Anwendungsarten abgestellt (Quelle: VDE 2012<sup>26</sup>, acatech 2015<sup>27</sup>). Für einen lastflexiblen Betrieb eignen sich im Wesentlichen folgende Prozesse:

- Raumwärme (z.B. Wärmepumpe zur Beheizung von Bürogebäuden),
- Prozesswärme (z.B. (elektrische) Warmwasseraufbereitung für Hallenbäder),
- Prozesskälte (z.B. Kühlsysteme im Lebensmitteleinzelhandel),
- Klimakälte (z.B. Klimatisierung von Bürogebäuden) und

---

<sup>24</sup> Stamminger, R. (2008): Synergy Potential of Smart Appliances, Universität Bonn.

<sup>25</sup> Steurer, M (2017): Analyse von Demand Side Integration im Hinblick auf eine effiziente und umweltfreundliche Energieversorgung, Promotion, Universität Stuttgart

<sup>26</sup> VDE-Studie Demand Side Integration - Lastverschiebungspotenziale in Deutschland, 2012

<sup>27</sup> Dirk Uwe Sauer (Hrsg.): Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050, acatech 2015

- mechanische Energie (z.B. Pumpenanlagen in der Wasserversorgung).

Die für Sachsen-Anhalt wesentlichen Branchen für eine lastflexible Betriebsweise sind unter anderem die Ernährungswirtschaft, insbesondere die Kühlkapazitäten in der Lebensmittelproduktion und dem Lebensmitteleinzelhandel, Herstellungsbetriebe, wie Metallgewerbe mit einem hohen Einsatz von Druckluft, und Krankenhäuser, Bildungseinrichtungen und Bäder, dabei vor allem Wäschereien sowie Lüftung und Klimatisierung. Das Lastverschiebungspotenzial kann auf einen mittleren bis hohen zweistelligen Megawattbereich für Sachsen-Anhalt abgeschätzt werden<sup>28</sup>.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Potenziale zur Flexibilisierung und zur Sektorenkopplung sind aufgrund der großen Unterschiede in den Produktionsanlagen und Produktionsstandorten sehr unterschiedlich. Verbundstrukturen begrenzen die flexible Fahrweise. Flexibilisierungen führen zu höheren Produktionskosten und bedürfen daher einer Gegenfinanzierung im Strommarkt. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

---

<sup>28</sup> Steuerer, M (2017): Analyse von Demand Side Integration im Hinblick auf eine effiziente und umweltfreundliche Energieversorgung, Promotion, Universität Stuttgart

## 2.4.5 Infrastruktur für alternative Antriebe

### 2.4.5.1 Elektrofahrzeuge

Für Elektrofahrzeuge hat das Land Sachsen-Anhalt ein Ladeinfrastrukturkonzept erarbeitet.<sup>29</sup> Dieses geht von der für das Jahr 2020 durch die Bundesregierung angestrebten Zahl von bundesweit 500.000 Elektrofahrzeugen aus, legt für Sachsen-Anhalt den bisherigen Markthochlauf der Elektrofahrzeuge zugrunde und prognostiziert eine Zahl von 1100 Elektrofahrzeugen im Jahr 2020. Im Interesse der Landes- und Regionalentwicklung soll eine Grundversorgung von Ladepunkten aufgebaut werden. Dazu wird definiert, dass ein öffentlicher Ladepunkt innerhalb von 15 Kilometern erreichbar sein muss. Dafür ergibt sich eine Zahl von 1300 Ladepunkten. Die durch das Ladeinfrastrukturkonzept gegebene öffentliche Förderung soll vor allem dazu dienen, das „Henne-Ei-Problem“ der Elektromobilität mit staatlicher Unterstützung zu lösen. Eine dauerhafte Aufgabe für das Land wird darin nicht gesehen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Prüfung des öffentlichen Fuhrparks (ÖPNV, Abfallwirtschaft etc.) auf Umrüstungspotential in Bezug auf Elektroantrieb. (Privat)*

### 2.4.5.2 Gasfahrzeuge

Bei den Gasfahrzeugen muss nach den unterschiedlichen Gasqualitäten unterschieden werden. Fahrzeuge mit LPG („Liquid Petrol Gas“, Gemisch aus Propan und Butan) als Kraftstoff haben durch den im Gegensatz zu Benzin und Diesel preiswerteren Kraftstoff einen Preisvorteil. Die Betankung der Vorrattanks an den Tankstellen erfolgt üblicherweise mit Lkw, deshalb ist keine Gasinfrastruktur notwendig. Eine ausreichende Tankstelleninfrastruktur steht zur Verfügung.

Fahrzeuge mit CNG („Compressed Natural Gas“) werden mit komprimiertem Erdgas betankt. Dieses wird aus dem öffentlichen Erdgasnetz entnommen und mit Verdichtern auf 200-300 bar komprimiert. Mit diesem Druck wird es dann in die Hochdruck-Fahrzeugtanks gefüllt.

Erdgas ist ein Fahrzeugtreibstoff, der auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung Emissionen einsparen kann. Ein CNG-Fahrzeug kann bei erneuerbar erzeugter Energie

<sup>29</sup> Ladeinfrastrukturkonzept Sachsen-Anhalt

mittels Power-to-Gas ebenso wie Elektrofahrzeuge CO<sub>2</sub>-neutral fahren. In Sachsen-Anhalt gibt es ein Netz aus CNG-Tankstellen, deren Anzahl im Vergleich zu LNG gering ist. Die Versorgung mit Erdgas ist in weiten Teilen des Landes gegeben. Zu der erwünschten Erhöhung des Anteils von CNG-Fahrzeugen sind noch mehr Tankstellen an ein Gasnetz der notwendigen Druckstufe anzuschließen. Insgesamt fehlt es nicht an der Versorgung mit Erdgas, sondern an der Perspektive, die in einer Weiterführung der steuerlichen Vorteile für CNG-Fahrzeuge ausgestaltet werden muss.

Eine weitere Form des Erdgases ist LNG („Liquified Natural Gas“), das durch Kühlung unter -161 °C verflüssigt und in dieser Form transportiert und verwendet wird. Wegen des hohen Energieinhaltes kann es eine Lösung für Gütertransporte mit Lastkraftwagen sein. LNG wird über Tankschiffe an Seehäfen angelandet. Deutschland hat noch keine LNG-Terminals. Eine Infrastruktur zur Verteilung von LNG und dessen Verwendung im Transportbereich kann mittelfristig erwogen werden.

Mit Wasserstoff (H<sub>2</sub>) betriebene-Fahrzeuge können entweder mit einer Brennstoffzelle oder mit einem Wasserstoffverbrennungsmotor angetrieben werden. Der Wasserstoff wird aus einem Wasserstoffnetz oder aus lokalen Wasserstoffspeichern entnommen und mit Verdichtern auf 200-300 bar komprimiert. Mit diesem Druck wird es in die Hochdruck-Fahrzeigtanks gefüllt. Eine Infrastruktur gibt es bis auf wenige Einrichtungen, die meist auf Basis von Forschungsvorhaben entstanden, nicht. Aus erneuerbarer Energie mittels Elektrolyse erzeugter Wasserstoff ist ein CO<sub>2</sub>-neutraler Kraftstoff. Bei einer Durchsetzung von Power-to-Gas-Technologien sind wasserstoffbetriebene Fahrzeuge eine gleichwertige Alternative zu Elektrofahrzeugen.

#### 2.4.6 Marktdesign

Zentrale Zielstellung eines zukunftsfähigen Marktdesigns ist die wirtschaftliche Umsetzung eines sicheren und umweltverträglichen Energiesystems mit einem zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien. Nach einem umfangreichen Prozess auf Bundesebene 2015 gab es eine politische Mehrheit für die Stärkung des Energy-only Markt. Der Wettbewerb zwischen den Technologien wurde als Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende betrachtet. Alternative Modelle bedurften einer umfangreichen Regulierung und standen in Teilen den ambitionierten Klimaschutzzielen Deutschlands entgegen.

Sachsen-Anhalt hat sich seinerzeit für mehr Wettbewerb und gegen eine weitere Regulierung ausgesprochen. Natürlich schließt dies auch ein, dass die erneuerbaren Energien schrittweise diesem Wettbewerb ausgesetzt werden müssen, verbunden mit allen Chancen und Risiken.

Gleichzeitig werden zunehmend Instrumente zur Systemstabilität insbesondere im Stromnetz eingeführt, um den Netzbetreiber geeignete Maßnahmen zu liefern, um die Energieversorgung vor allem in Süddeutschland sicherzustellen. Kurz- und mittelfristiges Ziel muss daher der Netzausbau sein, um einen Wettbewerb bei der Erzeugung und im Vertrieb gewährleisten zu können. Langfristig muss der Rechtsrahmen neue Mechanismen, wie sogenannte Flexibilitätsmärkte, ermöglichen, denn sowohl aus volkswirtschaftlichen sowie Akzeptanzgründen kann die Antwort auf die Herausforderungen der Energiewende nicht ausschließlich der Netzausbau sein.

Aus Sicht von Sachsen-Anhalt muss das künftige Marktdesign folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Wettbewerbliche Ausrichtung: Das Gesamtsystem ist äußerst komplex. Daher sollte der Markt und nicht der Staat maßgeblich sein. Vielmehr muss im Gegenteil der Wettbewerb auf allen Ebenen ausgeweitet werden.
2. Marktnahe Strompreise: Im Strompreis soll die tatsächliche Wertigkeit des Stroms abgebildet sein. Das ist die Voraussetzung für einen funktionierenden Wettbewerbsmarkt und dient als Voraussetzung für die Flexibilisierung des Gesamtsystems.
3. Planungssicherheit: Das Marktdesign muss mit geeigneten und kontinuierlichen Leitplanken bereits heute den steigenden Anteil der erneuerbaren Energien berücksichtigen. Nur dadurch werden hinreichende Anreize für langfristige

Investitionen in Erzeugung und Netze gesetzt. Dabei muss akzeptiert werden, dass ein engpassfreies Netz volkswirtschaftlich ineffizient ist. Daher werden sich Marktstrukturen auch auf Ebene der Verteilnetze etablieren müssen, um die Integration der erneuerbaren Energien kosteneffizient voranzutreiben. Dies schließt auch einen geeigneten Rahmen für mehr System- und Regelverantwortung der erneuerbaren Energien mit ein.

4. Europäische Harmonisierung: Bereits heute wird Strom im großen Maßstab über die Landesgrenzen hinweg gehandelt, weite Teile des Energiemarktes sind bereits europäisch reguliert.
5. Funktionierender Emissionshandel: Der Emissionshandel ist ein wettbewerbliches und europaweites Instrument mit großer Effizienz, wirtschaftlich bedeutende Minderungspotentiale zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen zu heben. Es hilft, Marktverzerrungen zwischen den einzelnen Energieträgern, auch zu und zwischen den erneuerbaren Energien, abzubauen, Effizienzmaßnahmen anzustoßen und kann so den Umbau unseres Energiesystems im Sinne aller Komponenten des energiepolitischen Zielvierecks vorantreiben.

### **2.4.7 Energiefachplanung**

Die Flächenverfügbarkeit ist eine zentrale Herausforderung bei der Umsetzung der Energiewende und dem damit verbundenen Umbau des Energiesystems in allen Sektoren. Aufgrund der Nutzungspotentiale und zur Vermeidung von Konflikten mit verschiedenen Schutzgütern werden die erneuerbaren Energien, ausgenommen Dach-Photovoltaik und Kleinwindanlagen, ausschließlich im bauplanungsrechtlichen Außenbereich aufgestellt. Hierdurch erfolgt eine effiziente Energieerzeugung, bedingt jedoch einen Netzausbau, um die Versorgung in den urbanen Räumen und an den Industriestandorten sicherzustellen. Hierbei kommt es zunehmend zu Engpässen im Netz und zu netz- und marktseitigen Eingriffen durch die Netzbetreiber.

Der Flächenplanung für die Windenergie an Land kommt aufgrund der Auswirkungen auf den Netzausbau und den Nutzungskonflikten sowie Akzeptanzfragen eine besondere Bedeutung zu. Eine unzureichende Steuerung kann zu einer Verfehlung der Energiewendeziele führen. Gemäß LEntwG LSA sind durch die Regionalplanung geeignete Flächen für die Nutzung der Windenergie festzulegen. Diese Flächen müssen auf Basis von harten und weichen Tabukriterien dem Ausbau der Windenergie substantiell Raum verschaffen, wobei dabei kein konkreter Landesflächenanteil abzuleiten ist, sondern sich dies am tatsächlichen verfügbaren Raum nach Abwägung der Tabukriterien bemisst. Im Ergebnis weisen die Regionalen Planungsgemeinschaften in ihren jeweiligen regionalen Entwicklungsplänen abschließend Vorranggebiete für Windenergie sowie Vorranggebiete für Repowering von Windenergieanlagen jeweils mit der Wirkung von Eignungsgebieten. Außerhalb der Vorrang- und Eignungsgebiete ist nach gegenwärtiger Rechtslage die Errichtung von Windkraftanlagen nicht zulässig.

Mit dem LEP (2010) wird eine klare Schwerpunktsetzung des Landes beim Repowering von Bestandswindanlagen formuliert. Durch geeignete planungs- und baurechtliche Privilegierungen unterstützt der Landesgesetzgeber den Abbau von Altanlagen und damit eine stärkere Konzentration in Vorrang- und Eignungsgebieten. Aufgrund der Altersstruktur und Förderdauer ist mit einem beschleunigten Repowering ab 2020/2021 zu rechnen (vgl. Kapitel 2.3.1.3). Mit der anstehenden Konzentration der Windenergieanlagen stellen sich Fragen einer geeigneten Steuerung, die zum einen den tatsächlichen (regionalen) Energiebedarf, die verfügbaren Netzkapazitäten und die weiteren Belange anderer Rechtsgebiete berücksichtigt. So hat der hohe Ausbaustand der Windenergie an Land zu erweiterten Erkenntnissen im Artenschutz geführt, der genehmigungsseitig maßgeblich durch die Verantwortungsart Rotmilan in Sachsen-

Anhalt geprägt ist. Um die Planungs- und Rechtsicherheit beim Windausbau zu verbessern, werden diese neuen Erkenntnisse zu gefährdeten Arten stärker in die Landesplanung einzubeziehen sein.

Der Ausbau des Stromnetzes kommt aus verschiedenen Gründen langfristig an seine Grenzen. Bei einem hohen Anteil erneuerbarer Energien (über 50 Prozent am Bruttostromverbrauch) wird daher nicht mehr nur die räumlichen, sondern auch die zeitliche Verteilung der Stromerzeugung eine zentrale Rolle spielen. Die Energiewende wird aus diesem Grund zunehmend sektorenübergreifend verstanden. Eine zukunftsfähige Raumplanung muss daher die Potentiale vorhandener Infrastrukturen – Kopplung zum Wärme- und Gasnetz – sowie regionaler Erzeugungskapazitäten und dem Energiebedarf in den Planungsprozess stärker miteinbeziehen. Im Kontext der Windenergie wird der Begriff der substantiellen Raumschaffung auch unter diesem Gesichtspunkt neu zu bewerten sein.

Neben der Frage der Sektorenkopplung werden langfristig auch regionale Energiekonzepte stärker in die räumliche Steuerung der erneuerbaren Energien einfließen. In Sachsen-Anhalt engagieren sich einige Regionen, die sich als energetische Modellregionen verstehen, mit unterschiedlichen Schwerpunkten bei der Umsetzung der Energiewende vor Ort. Dabei können durch eine enge Beteiligung von Akteuren vor Ort Synergieeffekte erzielt werden, die durch einen bisherigen statischen Flächenplanungsansatz nicht hinreichend berücksichtigt werden konnten. Exemplarisch kann hier die verstärkte Einbindung von Biogasanlagen in die Nahwärmeversorgung von Kommunen oder eine kombinierte Stromerzeugung aus PV- und Windanlagen, um den Flexibilitätsbedarf zu reduzieren, genannt werden. Das Ziel einer Energiefachplanung muss die verstärkte Nutzung der regenerativen Energie für eine Region sein.

## **2.5 Sektorenkopplung**

### **2.5.1 Grundsätze, Ziele und Herausforderungen der Sektorenkopplung**

Die bisherigen Erfolge in der Erfüllung der klimapolitischen Ziele basieren im Wesentlichen auf den Bemühungen in der Energiewirtschaft, die gleichwohl den größten Beitrag zu den Treibhausgasemissionen liefert. Dennoch sind die langfristigen Klimaziele ohne eine schrittweise Dekarbonisierung des Wärme- und Verkehrssektors nicht zu erreichen. Dazu ist die Erkenntnis gereift, dass eine Substitution fossiler durch nachwachsende Rohstoffe aufgrund der Konflikte zur Lebensmittelproduktion und einer nachhaltigen Bodenbewirtschaftung nur begrenzt möglich ist. Vor diesem Hintergrund bietet der Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien als Primärenergieträger im Verkehrs- und Wärmesektor als sogenannte Sektorenkopplung einen vielversprechenden Ansatz zur effektiven und langfristig kostengünstigen Erreichung der Klimaziele. Dadurch können in der Gesamtwirtschaft effizient Treibhausgasemissionen unter Nutzung aller sektorenübergreifenden Potenziale und Synergien gesenkt werden.

Übergreifende Ziele der Sektorenkopplung sind:

- klimaneutrale Substitution des derzeitigen Energiebedarfs,
- Entlastung der Netze,
- Einsparung von Netz- und Leitungsbau und
- bessere Ausnutzung vorhandener Energieträger.

In der wissenschaftlichen Kontroverse werden dabei unterschiedliche Pfade (Abbildung 12) betrachtet, von denen sich aufgrund weiterer technologischer Entwicklungspotenziale noch keiner als kostenoptimal herauskristallisiert hat. Es wird gegenwärtig über eine verstärkte Elektrifizierung der Verbrauchssektoren im Gegensatz zu einer indirekten Stromnutzung durch Power-to-X-Anwendungen (z.B. Power-to-Gas, Power-to-Fuel) diskutiert. Beide Pfade haben Vor- und Nachteile. Für beide gilt, dass die Stromnachfrage (flexibel) erhöht wird und somit ergänzend zu anderen Flexibilitätsoptionen (Kapitel 2.4.4) einen Beitrag zur Systemintegration der erneuerbaren Energien, insbesondere der perspektivisch dominierenden Technologien Wind und Solar, geleistet wird. Dabei ist der Flexibilitätsgrad von Power-to-X-Anwendungen höher als bei direkter Stromnutzung, da durch eine geeignete Infrastruktur und Speicher die Stromerzeugung vom Verbrauch zeitlich entkoppelt wird. Nachteilig ist der höhere Strombedarf aufgrund der Umwandlungsverluste.

Hochrechnungen gehen von einer Verdopplung des heutigen Strombedarfs aus<sup>30</sup>. Bei einem ausschließlichen Power-To-X-Pfad kann es somit zu einem erhöhten Netzausbau- und Erzeugungsbedarf (bis 500 GW aus Wind- und Solarenergie in Deutschland<sup>31</sup>) kommen, was im Hinblick auf die Akzeptanz und Kosten der Energiewende nicht unmaßgeblich ist.

Sektorenkopplung findet bereits in Ansätzen ohne eine übergreifende Strategie statt. Die Entwicklung der Elektromobilität steht hier prominent für die Substitution von fossilen Kraftstoffen durch eine direkte Stromnutzung. Flankiert wird dies durch Überlegungen zu innovativen Mobilitätskonzepten vorrangig für den urbanen Raum in Kombination mit dem öffentlichen Nah- und Fernverkehr in Form einer geschlossenen Mobilitätskette. Weiterhin führt das Energieeinsparrecht im Gebäudeneubau ebenso auf den Pfad einer Direktstromnutzung im Wärmebereich durch den Einsatz von Wärmepumpen, die aufgrund der Effizienz sehr vorzugswürdig sind. Deren Einsatz im Gebäudebestand ist gegenwärtig nur sehr beschränkt möglich.

Der Power-To-X-Ansatz wird in ersten Pilotanlagen zur Beimischung von Wasserstoff im Erdgas oder als Ersatz für den Erdgas-Dampfreforming-Prozess in der chemischen Industrie (z.B. im Projekt HYPOS) getestet. Damit werden mit dem Blick auf das Jahr 2030 die wesentlichen technologischen Grundlagen durch Forschung und Entwicklung für ein integriertes Energiesystem gelegt. Ein kostenoptimaler Transformationspfad wird sich jedoch erst darüber hinaus bis zum Jahr 2050 herausbilden können, da verschiedene Pfadabhängigkeiten, z.B. Erdgaspreis oder Fortschritt im Stromnetzausbau, die technologische Entwicklung beeinflussen können. Das Klima- und Energiekonzept kann daher mit der zeitlichen Perspektive bis 2030 nur absehbare Potenziale beschreiben und auf Chancen und Risiken für Sachsen-Anhalt hinweisen. Für geeignete (system-)technische Lösungen aus dem Energiemarkt heraus, braucht es dann ambitionierte klimapolitische Zielvorgaben, die das Land mit diesem Konzept auf Grundlage des Koalitionsvertrags verfolgt.

---

<sup>30</sup> Acatech (2017): „Sektorkopplung“ – Optionen für die nächste Phase der Energiewende

<sup>31</sup> Entspricht Faktor 6 der heutigen installierten Leistung

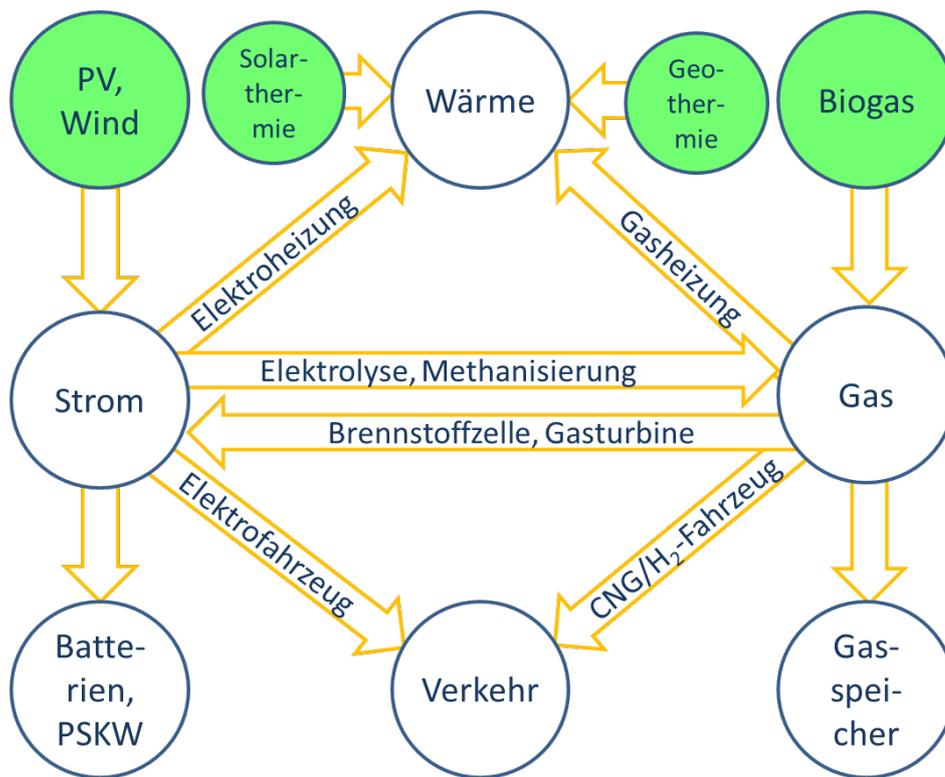


Abbildung 12: Mögliche Pfade der Sektorenkopplung in einem integrierten Energiesystem

### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Unterstützung industrieller FuE zur Implementierung effektiver Optionen der CO<sub>2</sub>-Vermeidung und/oder -minderung unter Berücksichtigung der Technologieoffenheit. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)
- Formulierungshinweis - Letzten Satz bitte streichen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)

### **2.5.2 Indirekte Stromnutzung**

Die indirekte Stromnutzung umfasst sämtliche Prozessschritte, die elektrische Energie zu chemischen Stoffen umwandelt, Ein zentraler Ausgangspunkt ist die Erzeugung von „Grünem“ Wasserstoff über ein Elektrolyse-Verfahren. Typische Wirkungsgrade liegen heute bei bis zu 70 Prozent, langfristige Abschätzungen gehen von über 80 Prozent durch technologische Weiterentwicklung aus<sup>32</sup>.

<sup>32</sup> Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.: „Kurzstudie Power-to-X – Ermittlung des Potenzials von PtX-Anwendungen für die Netzplanung der deutschen ÜNB“, 11/2017

Eine direkte energetische bzw. stoffliche Weiterverwertung dieses Wasserstoffes ist derzeit aus infrastrukturellen Gründen sowohl im Transport (Auslegung von Gasleitungen) als auch bei der Nutzung (z.B. höherer Brennwert als Erdgas bei konventionellen Heizungsanlagen) flächendeckend noch nicht möglich. Sachsen-Anhalt ist ein traditioneller Standort der Chemieindustrie und der Einsatz von Wasserstoff spielte hier stets eine wesentliche Rolle. In industrienahen Forschungsvorhaben werden Prozesse der Umwandlung von Strom in Gase und weitere Stoffe untersucht. Ein Beispiel dafür ist HYPOS, ein groß angelegtes Verbundprojekt von Forschungseinrichtungen und industriellen Partnern in Sachsen-Anhalt, dessen Ziel es ist, eine strombasierte Wasserstofftechnik großflächig wirtschaftlich zu machen. Aufgrund der vorhandenen Wasserstoff-Infrastruktur bietet das Land hervorragende Voraussetzungen zur Erprobung alternativer Herstellungsverfahren für Wasserstoff als Grundstoff der chemischen Industrie.

Auch im Mobilitätsbereich kann Wasserstoff langfristig von großer Bedeutung sein. Über eine Hochdruckspeicherung oder Verflüssigung ist der Transport/ die Verteilung auch per LKW in der Fläche denkbar und somit die Versorgung eines perspektivischen dezentralen Tankstellennetzes für Wasserstoff-Fahrzeuge (z.B. mit Brennstoffzelleantrieb) möglich. Um den Mobilitätsanforderungen einer modernen global ausgerichteten Wirtschaft in Sachsen-Anhalt und den Klimaschutzziele gerecht zu werden, wird dieser Technologiepfad neben der Elektrifizierung des Verkehrs eine wesentliche Säule darstellen.

Für einen breiten Einsatz in der etablierten Nutzung sind jedoch weitere Prozessschritte zu chemischen Verbindungen (Kohlenwasserstoffen) notwendig, um die übrige Erdgas- und Kraftstoffinfrastruktur optimal zu betreiben. Dazu erfolgt in einem zweiten Verfahrensschritt die Methanisierung des Wasserstoffs (Wirkungsgradverlust 5 – 10 Prozent). Dies erfordert die Verfügbarkeit von hochverdichtetem Kohlendioxid. Für diesen Prozess kann beispielsweise Kohlendioxid genutzt werden, welches beim Betrieb von Biogas- bzw. Biomethananlagen anfällt, oder bei Verbrennungs- bzw. Industrieprozessen abgeschieden wird. Technologische Ansätze zur CO<sub>2</sub>-Luftfilterung sind vorhanden, müssen sich jedoch im Hinblick auf Effizienz und Kosten noch beweisen.

Da neben der Verfügbarkeit von Kohlendioxid auch der direkte Zugang zum Erdgasnetz für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Power-to-Methan-Anlage notwendig ist, bietet

sich insbesondere die Kopplung mit Biomethananlagen an. Sachsen-Anhalt verfügt bereits heute über eine hohe Einspeisung von Biomethan (zirka 24.000 Nm<sup>3</sup>/h<sup>33</sup>, entspricht knapp 20 Prozent der Gesamteinspeisung in Deutschland), die eine mögliche Kohlendioxid-Menge von über 100 Mio. Nm<sup>3</sup>/a bereitstellen kann<sup>34</sup>. Damit bestehen im Land durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und die gut ausgebaute Erdgasinfrastruktur einschließlich Gasspeichern gute Voraussetzungen, ein wesentlicher Standort für Power-to-Methan-Anwendungen zu werden (Vergleich dazu in Abb. 12).

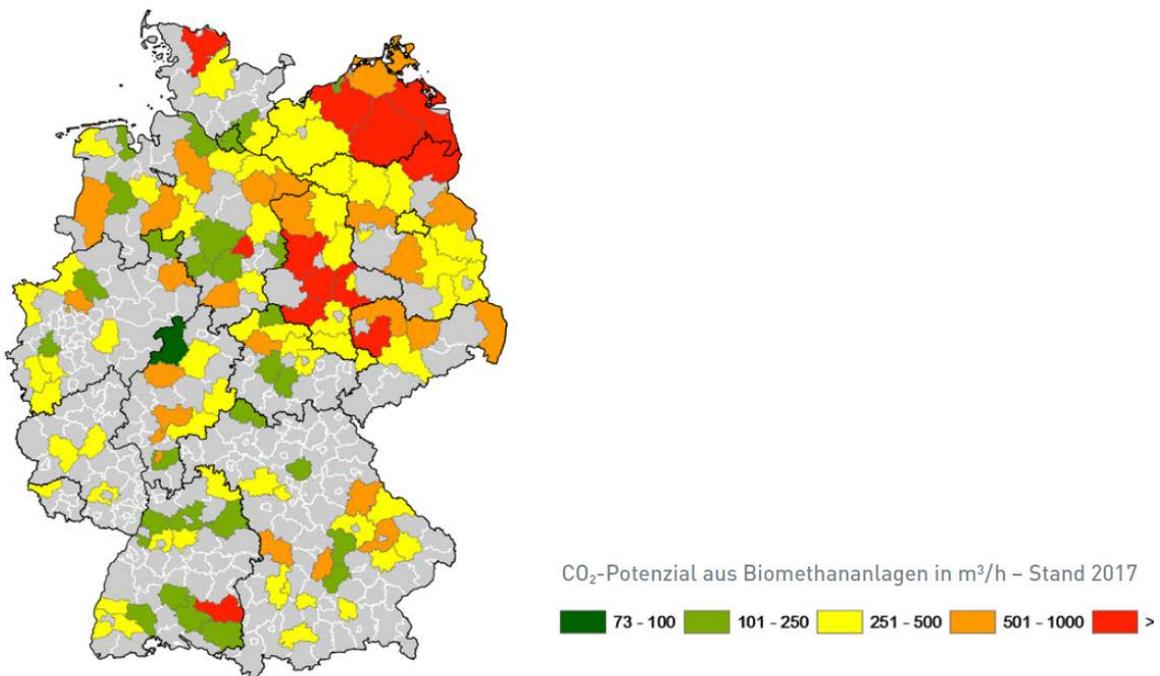


Abbildung 13: Theoretisches CO<sub>2</sub>-Potenzial aus Biomethananlagen (Stand 2017), Quelle: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

Analog zur Herstellung von synthetischem Erdgas kann durch elektrolytische Umsetzung von Wasser oder Kohlendioxid Wasserstoff und Kohlenmonoxid (Synthesegas) hergestellt werden. Damit können chemische Grundstoffe und Treibstoffe über eine Vielfalt von Verfahren hergestellt werden.

<sup>33</sup> Branchenbarometer Biomethan, 2017/2018, Deutsche Energieagentur

<sup>34</sup> Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.: „Kurzstudie Power-to-X – Ermittlung des Potenzials von PtX-Anwendungen für die Netzplanung der deutschen ÜNB“, 11/2017

Zu nennen sind hier die

- Methanolherstellung, wodurch Treibstoffe, Olefine und Aromate (Methanol to Olefin/Aromatics/Gasoline-Prozess) hergestellt werden können.
- Fischer-Tropschsynthese für Treibstoffe und Wachse
- Herstellung von Ameisensäure
- Fermentation von Synthesegas zu Alkoholen

Aufbauend auf den bisherigen Aktivitäten wird sich das Land für bessere Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb einsetzen und Unterstützung bei der technologischen Weiterentwicklung leisten.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Förderung der Power-to-fuel-Technik und Erschließung des Marktes um Sachsen-Anhalt als starken Partner und Produktionsstandort zu positionieren. (Privat)*

### **2.5.3 Direkte Stromnutzung**

#### *Wärmeerzeugung*

Mit dem Begriff „Power-to-Heat“ (PtH) wird die direkte Erzeugung von Wärme unter dem Einsatz von elektrischer Energie beschrieben. Dies beinhaltet sowohl die direkte Erwärmung mittels Heizelementen als auch die Anwendung der Wärmepumpentechnologie. PtH-Anlagen sind im Unterschied zu reinen Elektroheizungen stets als Hybridsysteme ausgelegt, die bedarfsabhängig zusätzlich mit einem Brennstoff betrieben werden.

Mittels der PtH-Technologie besteht die Möglichkeit, Überschussstrom aus erneuerbaren Energien, der andernfalls zugunsten der Netzstabilität abgeregelt werden müsste, für die Wärmeerzeugung einzusetzen und dadurch die Emissionen von Treibhausgasen aus der Verbrennung konventioneller Energieträger zu reduzieren.

In einer Studie zur „Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien im Wärmebereich“ wurden im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Energie im Jahr

2016 die Potenziale für PtH-Anwendungen im Bereich Fernwärme auf bis zu 2.600 GWh sowie im Bereich Prozesswärme- und –dampf auf bis zu 19.000 GWh abgeschätzt. Sachsen-Anhalt verfügt damit über ein im Verhältnis zur Landesgröße hohes Potenzial an Wärmesenken mit Schwerpunkt Fernwärmenetze und Industrierwärme und bietet damit günstige Voraussetzungen einen wesentlichen Beitrag zur optimierten regionalen Systemintegration der erneuerbaren Energien zu leisten. Mit einer Projektion im Rahmen dieser Studie der zu erwartenden Strommengen bis 2030 (zirka 360 GWh), die nicht in das Netz eingespeist werden können und somit aus Netzsicherheitsgründen abgeregelt werden müssten, könnte bei direkter Nutzung in Elektrokesseln rd. 15 Prozent der Fernwärmeerzeugung oder rd. 2 Prozent des industriellen Dampfbedarfes ersetzt werden. Kämen Wärmepumpen zum Einsatz, wäre bilanziell ein Deckungsgrad von bis zu 40 Prozent der Fernwärme oder 6 Prozent der dezentralen Wärmeerzeugung über PtH-Anwendungen möglich.

Als drittes Einsatzsegment wurden in der Studie dezentrale Anlagen betrachtet, deren PtH-Potenzial im Vergleich zu den beiden vorgenannten Anwendungsbereichen nach derzeitigem Stand eher gering zu bewerten ist. Mit dem zunehmenden Einsatz intelligenter Messsysteme auch im Privatkundenbereich („smart meter“) könnten auch in diesem Segment mittel- bis langfristig zusätzliche Potenziale erschlossen werden.

Die PtH-Technologie bietet insgesamt das Potenzial, zukünftig den Erneuerbare-Energien-Anteil am Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung in Sachsen-Anhalt deutlich auszubauen. Darüber hinaus kann die Technologie über die Einsparung gut speicherbarer Brennstoffe (z.B. Erdgas) als saisonalen Speicher wirken und von den Netzbetreibern für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen, wie z.B. zur Erbringung von Regelenergie, genutzt werden. Für das 100Prozent-Erneuerbaren-Energien-Ziel der Landesregierung ist es daher wesentlich, mittelfristig die Umsetzung von weiteren Projekten zu unterstützen.

Die PtH-Technologie ist dabei weitestgehend ausgereift. Für einen effizienten Einsatz sind geeignete bundesrechtliche Rahmenbedingungen notwendig, um klimapolitisch kritisch zu hinterfragende Kostennachteile von Strom aus erneuerbaren Energien gegenüber fossilen Brennstoffen zur Wärmeerzeugung zu kompensieren. Mögliche Ansätze werden in Kapitel 2.7.5 diskutiert.

Darüber hinaus ist Wärmeerzeugung und–nutzung technologisch und ökonomisch (z.B. durch Leitungsverluste) auf ein regionales, in Teilen lokales, Versorgungsgebiet

begrenzt und somit bereits dezentral geprägt. Um eine zusätzliche Stromnetzbelastung zu vermeiden, müssen bei der Kopplung des Strom- und Wärmesektors das tatsächliche lokale Wärmenutzungspotenzial, die vorhandene Netztopologie und das regionale Erzeugungspotenzial aus erneuerbaren Energien beachtet werden. Neben der technischen Realisierung durch eine optimierte Netzplanung und –betriebsführung muss sich dieser regionale Charakter in einem geeigneten Marktdesign auf der Ebene der Verteilnetze widerspiegeln (dazu Kapitel 2.4.6).

Zudem bedarf es einer engen Kooperation der regionalen Akteure der verschiedenen Sektoren. Im urbanen Bereich wird der Strom- und Wärmesektor in Sachsen-Anhalt meist durch Stadtwerke gebündelt, die bereits verschiedene PtH-Konzepte umgesetzt haben (z.B. Stadtwerke Halle und Dessau). Zur Einbeziehung der Wärmesenken im industriellen Umfeld, insbesondere im Chemiedreieck, können zudem die Strukturen der energetischen Modellregionen mit der Landesenergieagentur als Koordinator einen wesentlichen Beitrag zur Vernetzung und Kommunikation erbringen.

### *Mobilität*

Im Verkehrssektor konnten die energie- und klimapolitischen Ziele bisher kaum umgesetzt werden. Für Sachsen-Anhalt kommt der strukturell bedingte höhere Pendlerverkehr hinzu. Die hiesige durchschnittliche Personenkraftwagen-Fahrleistung liegt mit zirka 13.000 km knapp 1000 km pro Jahr über dem Bundesdurchschnitt und damit auf Platz drei im Bundesländervergleich hinter Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein<sup>35</sup>. Auch durch die Globalisierung und wachsenden Online-Handel ist zu erwarten, dass der Mobilitätsbedarf in den kommenden Jahren im Land steigen wird. Im Jahr 2015 stellte der Verkehrsbereich zirka 17 Prozent des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt dar, davon rund 94 Prozent der Straßenverkehr.

Die Elektrifizierung des Verkehrs wird in diesem Zusammenhang als eine wesentliche Option zum einen zur Senkung der Feinstaub- und der Stickoxid-Belastung im urbanen Raum und zum anderen zur Senkung des spezifischen Energieverbrauchs (mehr als 60 Prozent im Pkw-Bereich<sup>36</sup>) bzw. CO<sub>2</sub>-Ausstoßes diskutiert. Dies stellt einen wesentlichen Vorteil gegenüber alternativen Kraftstoffen (Biomethan, synthetische Kraftstoffe) dar, da die direkte Stromnutzung deutlich effizienter ist und somit der Zubau an notwendiger

---

<sup>35</sup> Durchschnittliche Pkw-Fahrleistung 2017, Check24, Stand 02/2018

<sup>36</sup> Acatech (2017): Sektorkopplung – Optionen für die nächste Phase der Energiewende

regenerativer Erzeugungskapazität begrenzt werden kann. Die typischerweise kürzere Reichweite gegenüber Verbrennungstechnologien aufgrund der geringeren Energiedichte der Batterietechnologie stellt dagegen einen wesentlichen Nachteil dar und lässt die Nutzung von Elektrofahrzeugen vorrangig im urbanen bzw. suburbanen Raum in der Perspektive bis 2030 vermuten.

Von 1,5 Mio. gemeldeten Kraftfahrzeugen in Sachsen-Anhalt hat das Kraftfahrtbundesamt zum 1.01.2017 davon 556 Elektrofahrzeuge registriert, davon 310 als batterieelektrisch und 246 als Plug-in-Hybrid. Die Gründe sind vielfältig, aber die Einkommenssituation, die durchschnittliche Fahrleistung sowie eine als unzureichend empfundene Ladeinfrastruktur (einschließlich Ladedauer) sowie das Angebot der Hersteller erscheinen hier maßgeblich zu sein. Die Landesregierung geht dennoch von einer Verdopplung der Elektrofahrzeuge bis zum Jahr 2020 mit einem Schwerpunkt in den beiden Großstädten Magdeburg und Halle/Saale aus<sup>37</sup>. Eine Entwicklung darüber hinaus ist von verschiedenen Parametern, wie Preisentwicklung, Ausbau der Ladeinfrastruktur, Angebot geschlossener Mobilitätskette (Verknüpfung von Elektromobilität mit dem öffentlichen Nah- und Fernverkehr) abhängig. Gleichwohl ist das Land wirtschaftsstrukturell als Autozulieferstandort noch von der Herstellung konventioneller Kraftfahrzeuge abhängig. Die Landesregierung ist bestrebt die hiesigen Unternehmen in dieser Transformation aktiv durch die Förderung von Forschung und Entwicklung im Sinne der Landesinitiative „Elektromobilität und Leichtbau“ zu begleiten.

Im Kontext der direkten Stromnutzung stellt die Ladeinfrastruktur die Schnittstelle zum Stromnetz dar. Dabei wird zwischen Wechsel- und Gleichstromladepunkte sowie öffentlichen und nicht öffentlichen Ladepunkten unterschieden. Diese werden dann weiter nach der Ladeleistung als Normal- (3,7 bis 22 kW) und Schnellladung (größer als 22 kW) und der Energieübertragungstechnologie (konduktiv/induktiv) differenziert. Für ein Flächenland mit vergleichsweise geringer Bevölkerungsdichte gilt es zunächst eine Grundversorgung mit öffentlichen Ladepunkten zu gewährleisten. Dazu wird auf das Ladeinfrastruktur-Konzept Sachsen-Anhalt 2017-2020 verwiesen.

Gegenüber den übrigen Ansätzen zur Sektorenkopplung muss für die systemtechnische Integration den Faktor Mobilität bei der zeitlichen und räumlichen Verfügbarkeit von

---

<sup>37</sup> Ladeinfrastruktur-Konzept Sachsen-Anhalt 2017-2020, [https://www.nasa.de/fileadmin/content/03\\_infra\\_foerderung/02\\_foerderung/05\\_LIS/pdf/Ladeinfrastrukturkonzept\\_ST\\_neu\\_klein.pdf](https://www.nasa.de/fileadmin/content/03_infra_foerderung/02_foerderung/05_LIS/pdf/Ladeinfrastrukturkonzept_ST_neu_klein.pdf)

„Stromsenken“ im elektrischen Netz (dazu Kapitel 2.4.5) berücksichtigt werden. Primäres Ziel eines Elektrofahrzeugs ist es den Mobilitätsbedarf zu decken, als sekundär kann der Nutzen zur Integration erneuerbarer Energien und zur Netzstabilität angesehen werden. Dazu bedarf es weiterer Forschungsarbeiten. Projekte mit einem engen Bezug zu den erneuerbaren Energien und Systemintegration wurden seit 2012 unter anderem im Landkreis Harz und in der Landeshauptstadt Magdeburg durchgeführt. Diese gilt es weiter zu verstetigen und durch die Entwicklung von geeigneten Geschäftsmodellen in eine wirtschaftliche Nutzung zu überführen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Wärmepumpenanwendungen und Elektrifizierung öffentlicher Fahrzeuge hervorheben; Transportbedarfe im urbanen Raum genauer untersuchen. (Privat)*

## **2.6 Digitalisierung der Energiewende**

### **2.6.1 Chancen durch Digitalisierung bei der Energiewende**

Die Energiewende in Deutschland schreitet voran und hat sich zu einer tragenden Säule der deutschen Wirtschaft entwickelt. Eine Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) belegt: 338.500 Personen waren im Jahr 2016 in diesem beruflichen Sektor beschäftigt. Die Energiewende beschleunigt zum einen den Umbau der Elektrizitätsversorgung in Deutschland, zum anderen entfaltet sie sich in alle Sektoren des Energieversorgungssystems. Bis 2022 soll das letzte deutsche Kernkraftwerk abgeschaltet sein. Der Anteil erneuerbarer Energie im deutschen Strommix soll spätestens 2050 bei 80 Prozent liegen. Für die Energiewirtschaft bedeutet das den Spagat zwischen Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Klimaverträglichkeit.

Die Digitalisierung bildet die Grundlage für eine intelligente Kommunikation zwischen dezentralen Erzeugungsanlagen und Verbrauchern sowie verschiedenen Sektoren der Energieversorgung und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen der Energiewende. Sie macht die Energiewende nicht nur dezentral und regenerativ, sondern auch digital. Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen die Erfassung und das bessere aufeinander Abstimmen von Angebot und Nachfrage, Stromspeicher und Power to X-Maßnahmen können dabei berücksichtigt werden.

### **2.6.1.1 Stromversorgung und Volatilität der Erzeugung**

In der Vergangenheit floss elektrischer Strom nur vom Erzeuger zum Verbraucher, wodurch die Informationen über die Stromflüsse sehr begrenzt waren. Die Stromerzeugung wird durch die erneuerbaren Energien dezentral und volatiler.

Zur Aufrechterhaltung der Netzinfrastruktur wachsen damit die Anforderungen an einen stabilen Netzbetrieb und die Koordination von Angebot und Nachfrage. Erneuerbare Energien müssen sicher in das System integriert werden.

Mit steigender Dezentralität steigen gleichzeitig die spezifischen Netzkosten für zentral versorgte Kunden.

Stromerzeugung, Verbrauch und Netze müssen miteinander verknüpft werden, Netz- und Anlagenbetreiber, Hersteller, Dienstleister und Behörden müssen zusammenarbeiten.

Das dezentrale Stromversorgungssystem der Zukunft benötigt ein neuartiges Energiemanagement, welches bidirektional arbeitet. Durch die regionale Erzeugung von Strom, wandelt sich der Verbraucher durch seine aktive Mitgestaltung des Stromversorgungssystems vom passiven Stromverbraucher zum sog. „Prosumer“. Dementsprechend verändern sich die Anforderungen an die einzusetzenden Mess- und Kommunikationstechnologien sowie Datenverarbeitungssysteme, die den neuen Voraussetzungen gewachsen sein müssen.

### **2.6.1.2 Messstellen und Datenerfassung**

Mit fortschreitender Digitalisierung kommt es zu neuen Verarbeitungswegen der Daten aus dem Netz und von den Marktakteuren. Die Infrastruktur der Kommunikation im Netzbetrieb sollte in wettbewerblichen Formen gestaltet werden, die bisherige alleinige Organisation durch Netzbetreiber muss für Teilbereiche überdacht werden.

Bei allen Änderungen müssen immer auch die klimapolitischen Ziele im Auge und eingehalten werden.

Für eine ganzheitliche Erfassung der Vorgänge in einem Versorgungssystem ist die Installation von Messstellen an allen Verbrauchs- sowie Knotenpunkten notwendig. Dies gilt für Systeme der Stromversorgung genauso wie für alle anderen Energieversorgungssysteme. Nur so kann gewährleistet werden, dass örtlich jederzeit auf alle bestimmten und unbestimmten Versorgungsszenarien reagiert werden kann. Die schnelle (Echtzeit-)Analyse der Messdaten spielt hier eine zentrale Schlüsselrolle. Denn

nur mit einem genauen Wissen um die aktuelle Situation kann intelligent auf Veränderungen reagiert bzw. ein Netz überhaupt gesteuert werden.

Neben einem Instrument für mehr Energieeffizienz stellen intelligente Messsysteme dem Letztverbraucher, Netzbetreiber und Erzeuger je nach Ausstattung die notwendigen Verbrauchsinformationen zur Übermittlung von Netzzustandsdaten zur Verfügung. Darüber hinaus können sie als eine Art Kommunikationsplattform dienen und unterstützen sichere und zuverlässige Steuerungsmaßnahmen.

### **2.6.1.3 Einklang Bedarfe und Erzeugung**

Der Anteil erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung steigt – und mit ihm die Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage. Mit intelligenten Messsystemen lassen sich Erzeugungsanlagen wie die Solaranlage auf dem Dach, aber auch Verbrauchseinrichtungen wie Elektroautos, Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen, in ein intelligentes Stromnetz einbinden.

Kurz: Intelligente Messsysteme sind die Kommunikationsplattform im intelligenten Energienetz der Zukunft, die Stromangebot und -nachfrage in Einklang bringen und nachhaltig zu einer Senkung des Energieverbrauchs beitragen können.

Insbesondere das Kennenlernen der Verbrauchssituation (Privatperson und Unternehmen) und das Wissen um die eigenen Energiebedarfe werden durch die Installation von intelligenten Messsystemen und Messzählern an relevanten Punkten erreicht und erleichtert. Eine Anpassung der individuellen Tageslastgangkurve an die fluktuierende Energieerzeugung kann den Eigenverbrauch örtlich erzeugter erneuerbarer Energien maximieren und so zusätzlich zu einer Entlastung der Verteilnetze beitragen.

Des Weiteren kann durch die Anwendung von Speichertechnologien der Grad des Eigenverbrauchs (derzeit 65 – 70 Prozent mit Speicher) weiter erhöht werden. Ein digitalisiertes und intelligentes Energiemanagement mit einer Energieverteilung auf ortsbezogene Verbraucher, größere Speicher und differenzierte Speicherformen sowie örtliche Sektorenkopplung können einen erheblichen Beitrag zur Erhöhung des Eigenversorgungsgrades leisten. Jedoch sind hier vor allem die Energieversorger in der Pflicht, ihre Tarifgestaltung derart zu öffnen, dass Sektorenkopplungsmodelle in niedrigsten Netzebenen realisierbar werden.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Einbindung von Energieversorgern und Geräteherstellern hinsichtlich bezahlbarer technische Lösungen (z.B. über WLAN-/Internetinfrastruktur). (Privat)*

#### **2.6.1.4 Neue Tarife und Geschäftsmodelle**

Digitalisierung bringt umfassende und umfangreiche neue Technologien im sogenannten „Internet der Energie“ hervor.

Dies sind u. a.:

- Intelligente Messsysteme, Smart Meter – die digitale Infrastruktur soll eine erfolgreiche Verbindung von über 1,5 Millionen Stromerzeugern und Verbrauchern gewährleisten. Hierfür müssen jedoch zunächst die Vorteile vom Nutzer erkannt und die Funktionen aktiv genutzt werden.
- Blockchain - Technologie – in der Energiewirtschaft hat die Technologie u. a. das Potenzial, den Datenaustausch im zunehmend dezentralen Energiesystem zu erleichtern und Prozesse zu beschleunigen. Sie eröffnet ein weites Feld für Innovationen und neue Geschäftsfelder. Eine erfolgreiche Umsetzung wird bestimmt von der Wirtschaftlichkeit, dem rechtliche Rahmen und der Akzeptanz bei den beteiligten Akteuren.

In einem Blockchain-System wird jeder Datensatz - also auch eine Überweisung oder ein Vertrag - mathematisch von Tausenden Rechnern bestätigt und ist mit vorherigen Transaktionen zwischen den beteiligten Geschäftspartnern untrennbar verbunden. Gespeichert werden die miteinander verketteten und unverwechselbar kodierte Blöcke nicht in einem großen zentralen Rechenzentrum, das leicht von Hackern attackiert werden kann. Die Datenbank wird stattdessen verteilt auf den Tausenden an der Blockchain beteiligten Servern repliziert, was eine Manipulation durch Dritte praktisch ausschließt.

Für die Digitalisierung der Energiewende sind im Wesentlichen erforderlich:

- die Vorgabe technischer Mindestanforderungen an den Einsatz intelligenter Messsysteme in Form allgemeinverbindlicher Schutzprofile und technischer Richtlinien,

- die Regelung der zulässigen Datenkommunikation zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit in modernen Energienetzen,
- die Regelung des Betriebs von Messstellen und die Regelung der Ausstattung von Messstellen mit modernen Messeinrichtungen und intelligenten Messsystemen, um den Rahmen für einen kosteneffizienten, energiewendetauglichen und verbraucherfreundlichen Messstellenbetrieb zu setzen.

Im Haushalt machen intelligente Messsysteme transparent, wann und wo wie viel Strom verbraucht wird – und motivieren dazu, effizient mit Energie umzugehen. Anwendungen für das vernetzte Zuhause, das sogenannte „Smart Home“, in dem sich etwa Klima- und Heizungssysteme selbständig regeln und ihren Energiebedarf optimieren, sind direkt anschlussfähig. Außerdem können Smart Meter den Wettbewerb in der Strombelieferung beflügeln. Denn nur, wenn sich der Stromverbrauch differenziert messen und abrechnen lässt, lohnt es sich für Anbieter, ihre Stromtarife individueller und variabler zu gestalten. Und die Kunden mit niedrigen Preisen dafür zu belohnen, dass sie Strom dann nutzen, wenn das Angebot im Stromnetz hoch ist.

Der Energiemarkt benötigt für eine Öffnung hin zur Digitalisierung und damit auch zur Unterstützung von Sektorenkopplungsmodellen entsprechend innovative Tarif- und Abrechnungsmodelle. Die derzeitige Komplexität der Abrechnung ist hierbei als Hemmnis anzusehen. Die Energieversorger sollten die Digitalisierung als Chance zur Etablierung neuartiger Geschäftsmodelle, welche verschiedenste Bereiche der Energieversorgung verknüpfen, sehen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Prüfung alternativer Distributed Ledger Technologien anstelle einer Festlegung auf Blockchain. (Fraunhofer IFF)*
- *Stromabgaben sollten in Abhängigkeit von der Netzdienlichkeit variabel sein. (Privat)*

#### **2.6.1.5 Sicherheit**

Die zunehmende Vernetzung des Energieversorgungssystems macht dieses auch sensibler gegenüber Angriffen von außen, insbesondere Hacking-Angriffen. Ein leistungsfähiges intelligentes Netz erfordert daher sichere Informations- und Telekommunikationstechnologien bereits auf der Ebene der Datenerfassung und der ersten Weiterverteilungsstufe, dem „Smart-Meter-Gateway“. Dieses nimmt als

Kommunikationseinheit in der Sicherheitsarchitektur eines intelligenten Messsystems die Sicherheits-Schlüsselrolle ein. Generell ist durch die flächenmäßige Verbreitung der Messstellen eine Dezentralisierung der Netzarchitektur zu verzeichnen. Diese erhöht zum einen die Versorgungssicherheit, da systembedingte Ausfälle von Knotenpunkten weniger schwer wiegen und das Gesamtsystem weniger angreifbar ist. Allerdings ist zum anderen jeder Netzknoten einzeln zu sichern und vor Angriffen zu schützen. Dies ist nur durch „privacy by design“ erreichbar, welche Messpunkt bezogene Schutzprofile und technische Richtlinien definiert. Im Sinne des Datenschutzes ist es erforderlich, den Datenverkehr, der durch den Einsatz intelligenter Messsysteme massiv zunimmt, abschließend rechtlich zu regeln.

#### **2.6.1.6 Politische Rahmenbedingungen**

Seitens der Energiewirtschaft geht die digitale Agenda einher mit dem Ruf nach klaren und innovationsfreundlichen politischen Rahmenbedingungen.

Einheitliche und verbindliche Regelungen zum Datenschutz, -eigentum und -nutzungsrechte, zu Qualifikation, Aus- und Weiterbildung, einer klaren effizienten Ansprechstruktur in der Bundesregierung sind grundsätzlich Forderungen der Energiewirtschaft.

#### **2.6.2 Gesetzliche Grundlagen**

Wichtigster Inhalt des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende im Jahr 2016 war das Messstellenbetriebsgesetz (MsbG). Dieses betrifft unter anderem die Netzbetreiber und Energieversorger. Die Energiemessungen wurden bisher zumeist von den Netzbetreibern durchgeführt, jedoch ist dies inzwischen dem Markt freigegeben.

Im MsbG werden unter anderem, folgende Punkte geregelt:

- Ausstattung von Messstellen (Unternehmen und private Haushalte) mit intelligenten Messsystemen (Smart Metern)
- Auswahlrecht des Messstellenbetreibers durch den Anschlussnutzer
- Grundzuständigkeit des Netzbetreibers

### 2.6.2.1 Messstellenbetrieb

Das MsbG sieht die Grundzuständigkeit für den Messstellenbetrieb durch den bisherigen Netzbetreiber vor. Der Messstellenbetrieb muss von anderen Unternehmensbereichen entflochten werden. Anschlussnutzer (Stromkunden) und Anschlussnehmer (z.B. Hauseigentümer) können einen anderen Messstellenbetreiber frei wählen.

### 2.6.2.2 Ausstattung mit Messsystemen

Das Gesetz sieht die Ausstattung mit intelligenten Messsystemen (Smart Meter und Smart Meter Gateway) vor. Intelligente Messsysteme bestehen grundsätzlich aus sogenannten modernen Messeinrichtungen (den eigentlichen Smart Metern) und deren Einbindung in ein Kommunikationssystem. Die Einführung von Smart Metern soll nach Stromverbrauch zeitlich gestaffelt erfolgen und bestimmten Preisobergrenzen unterliegen.

Die tatsächliche Umsetzung des MsbG steht jedoch noch aus, da es derzeit noch keine BSI-Zertifizierten Smart Meter Gateways gibt und auch die Kommunikationsprozesse noch nicht endgültig erprobt und zertifiziert sind.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Einführung kann auch auf freiwilliger Basis durch Incentivierung erfolgen. (Fraunhofer IFF)*
- *Keine unnötige Belastung von Kleinstverbrauchern. (Privat)*

### 2.6.2.3 Laufende Aktivitäten

Das Bundeswirtschaftsministerium hat im Herbst 2017 die Beratungs- und Prüfungsgesellschaft EY mit der Evaluierung des Digitalisierungsprozesses der Energiewende beauftragt. Ein Digitalisierungs-Barometer soll bis zum Jahr 2021 die Fortschritte der Umsetzung der Energiewende abbilden und bewerten. Im Rahmen dreier Gutachten sollen Impulse und Handlungsempfehlungen für ausgewählte Themen gegeben werden.

Die Themen der drei Gutachten sind:

- Verbraucher und Geschäftsmodelle
- Flexibilisierung
- Telekommunikationsinfrastruktur

## 2.7 Finanzierung der Energiewende

### 2.7.1 Strompreisbestandteile

Der Strompreis für Verbraucher setzt sich in Deutschland aus mehreren Einzelkomponenten zusammen, die sich in drei Kostenblöcken mit dem zugehörigen durchschnittlichen Anteil am Strompreis für Haushaltskunden in Deutschland 2018 darstellen lassen:

- Kosten für Erzeugung, Transport und Vertrieb (21 Prozent),
- Kosten für die Nutzung der Netze (24,7 Prozent) sowie
- Steuern und Abgaben (54,3 Prozent).

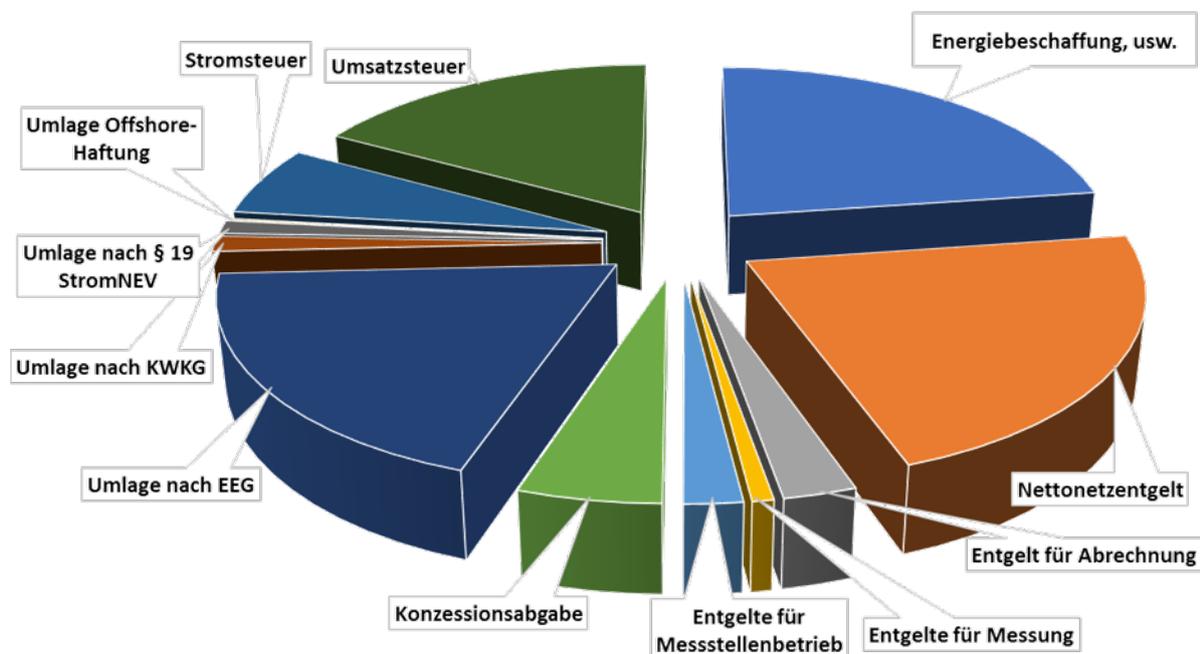


Abbildung 14: Übersicht über die durchschnittliche Zusammensetzung der Strompreise für Haushaltskunden in Deutschland 2015

- Kosten für Erzeugung, Transport und Vertrieb

Die Preisgestaltung dieses Kostenblocks ergibt sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Marktlage (Angebot und Nachfrage) und wird überwiegend durch den Handel auf Strombörsen wie z.B. der European Energy Exchange (EEX) in Leipzig bestimmt. Daneben besteht für die Marktteilnehmer die Möglichkeit, die entsprechenden Preise über direkte Lieferverträge festzulegen.

Im Bereich des Stromgroßhandels sind die Preise seit 2010 rückläufig. Dies begründet sich zu großen Teilen durch den fortschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien und deren Einspeisevorrang. Durch das entsprechend hohe Aufkommen auf der Angebotsseite sinken die durchschnittlichen Abnahmepreise im Großhandelsbereich.

#### b) Kosten für die Nutzung der Netze

Mit dem Netzentgelt entrichtet jeder Nutzer eine Gebühr an den Netzbetreiber, mit der die Kosten für den Ausbau und der Unterhaltung des Stromnetzes abgegolten werden. Die Höhe des Netzentgeltes unterliegt über die Bestimmung einer Erlösbergrenze für die jeweiligen Netzbetreiber der Kontrolle durch die zuständigen staatlichen Regulierungsbehörden.

#### c) Abgaben und Steuern

Der Strompreis beinhaltet neben den bereits genannten Kosten folgende Abgaben und Steuern:

- Umlage der Konzessionsabgabe für die Wegerechte
- Mehrwertsteuer von 19 Prozent auf den Nettostrompreis
- Stromsteuer
- KWK-Umlage
- EEG-Umlage
- Umlage nach § 19 Netzentgeltverordnung für die Entlastung stromintensiver Unternehmen
- Offshore-Haftungsumlage
- Umlage für abschaltbare Lasten

## 2.7.2 EEG-Kosten

Seit der Einführung des Stromeinspeisegesetzes und der Überführung in das Erneuerbare-Energien-Gesetz im Jahr 2000 erhalten

Anlagenbetreiberinnen/Anlagenbetreiber eine gesetzlich fixierte Förderung, die sich aus einem gesetzlichen Schuldverhältnis zwischen dem Netz- und Anlagenbetreiber über einen Zeitraum von 20 Jahren begründet. Die Finanzierung dieser Förderung erfolgt über eine Umlage auf den Strompreis des nicht privilegierten Letztverbrauchs.

Die anfängliche Festvergütung wurde schrittweise durch die Direktvermarktungspflicht und der Zahlung einer Marktprämie abgelöst. Nunmehr müssen Neuanlagen ab 100 kW den produzierten Strom an der Energiebörse (EEX) verkaufen. Die sogenannte gleitende Marktprämie gleicht dann die Differenz zwischen dem Erlös aus dem Energiehandel (Monatsmarktwert) und dem technologiespezifisch anzulegenden Wert gemäß §§ 40 ff EEG aus. Mit der Direktvermarktungspflicht soll ein marktgerechtes Einspeiseverhalten angeregt werden.

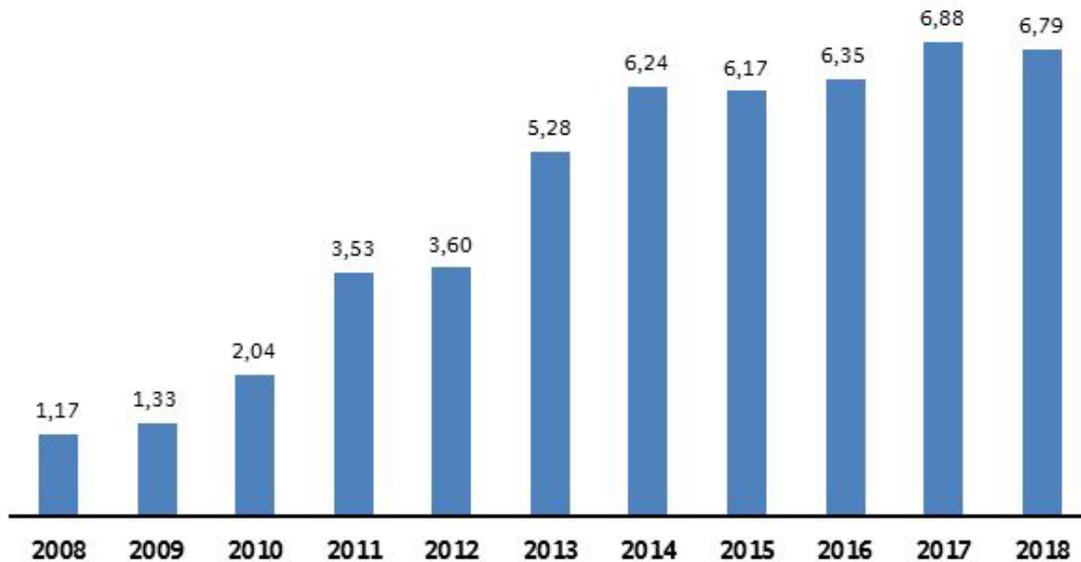


Abbildung 15: Entwicklung der EEG-Umlage von 2008 bis 2018 (Quelle: Bundesnetzagentur)

Die Höhe der EEG-Umlage, die bundesweit auf alle Stromverbraucher gewälzt wird, ergibt sich aus der Prognose aus den Einnahmen aus dem nicht privilegierten Letztverbrauch sowie dem Börsenerlös und den Ausgaben als Förderanspruch der Anlagenbetreiberinnen/Anlagenbetreiber (Ausbaupfad der erneuerbaren Energien). Um Prognoseabweichungen auszugleichen sieht das Umlagekonto der Übertragungsnetzbetreiber eine Liquiditätsreserve vor. Der starke Anstieg der EEG-Umlage in den Jahren 2008 bis 2014 konnte nunmehr auf einem hohen Niveau stabilisiert werden. Wesentliche Änderungen im EEG, wie Ausbaukorridore, Konzentration auf kostengünstigste Technologien (Wind und Solar) und Abbau von Überförderung trugen dazu bei.

Weitere Einflussfaktoren sind die Privilegierung des Eigenstromverbrauchs und die Besondere Ausgleichsregelungen. Durch den Grundsatz der Umlagepflicht auf den gesamten Letztverbrauch wurde die Finanzierungsbasis für die EEG-Umlage erweitert und einer zunehmenden Entsolidarisierung bei der Finanzierung der Energiewende unter Berücksichtigung des Bestandsschutzes entgegengewirkt.

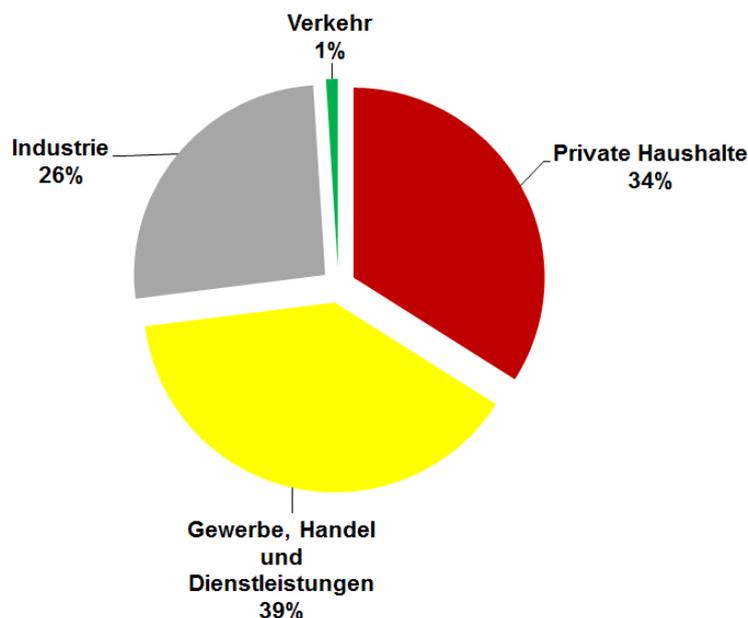


Abbildung 16: Anteile Finanzierung der EEG-Umlage nach Letztverbrauchergruppen (Quelle: [www.netztransparenz.de](http://www.netztransparenz.de))

Aus beihilferechtlicher Sicht musste zudem die Privilegierung der stromintensiven Industrie bei der Zahlung der EEG-Umlage reformiert werden. Die Antragszahlen sind leicht rückläufig, so dass auch diese Letztverbrauchergruppe einen substantziellen Beitrag zur Finanzierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien leistet. Aufgrund der Wirtschaftsstruktur profitieren nur wenige Unternehmen in Sachsen-Anhalt von der Privilegierung nach der Besonderen Ausgleichsregelung. In Summe trägt die gesamte Wirtschaft etwa zwei Drittel der Gesamtkosten des EEG. Der übrige Teil wird durch die Haushalte finanziert (Abbildung 16).

Mit der EEG-Novelle 2014 wurde der Umstieg auf eine wettbewerbliche Ermittlung der Förderhöhe eingeleitet. Zunächst erprobt in einem Pilotvorhaben für Photovoltaik-Freiflächenanlagen gilt nunmehr eine Ausschreibungspflicht für Solar- und Windenergieanlagen ab 750 kW und bei Biomasseanlagen ab 150 kW ab 1. Januar 2017. Davon unberührt sind die übrigen Privilegierungen der erneuerbaren Energien im Hinblick auf Vergütungsanspruch und -dauer, vorrangiger Netzanschluss und -einspeisung sowie die Direktvermarktungspflicht.

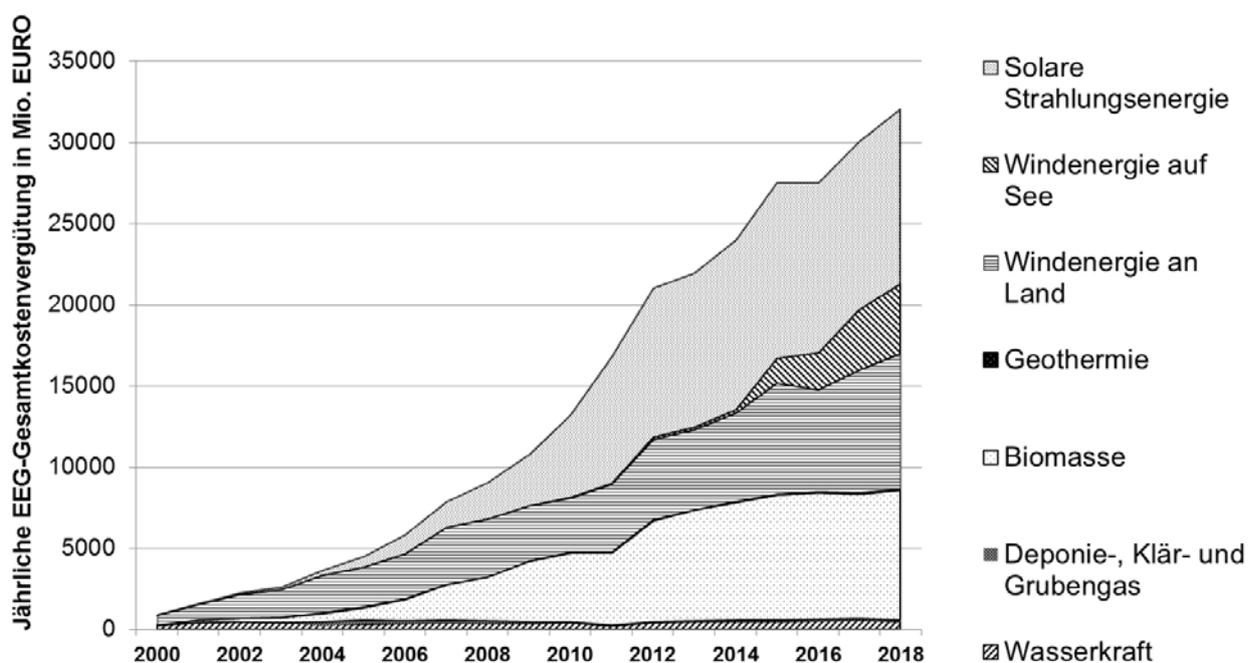


Abbildung 17: Entwicklung der technologiespezifischen Anteile der EEG-Gesamtkostenvergütung von 2000 bis 2018 (Quelle: BWMi, Stand Okt. 2017)

Die Änderungen im EEG können unmittelbar aus dem Anteil der einzelnen Technologien an der Gesamtkostenvergütung abgelesen werden (Abbildung 17). Insbesondere die dynamische Entwicklung der Biomasse in den Jahren 2010 bis 2013 wurde durch die Novelle 2014 gestoppt. Diese Kosten verbleiben noch bis in die 2030er Jahre in der EEG-Umlage. Die Windenergie auf See trägt erst ab 2013 messbar zu den EEG-Kosten bei. Aufgrund der hohen Volllaststunden sind die Kosten bei einer vergleichsweise geringen installierten Leistung schnell angestiegen.

Der durchschnittliche, mengengewichtete Zuschlagswert lag im Bereich Windenergie an Land zuletzt bei 4,73 ct/kWh (01.02.2018) bzw. 5,77 ct/kWh (1.05.2018), im Bereich Photovoltaik bei 4,33 ct/kWh (01.02.2018) und im Bereich Windenergie auf See bei 4,66 ct/kWh (01.04.2018). Zudem wurde im April 2018 erstmals eine Gemeinsame Ausschreibung von Windenergie an Land und Photovoltaik durchgeführt. Bei dieser setzten sich ausschließlich PV-Projekte durch (Zuschlagswert: 4,67 Ct./kWh).

Durch das Förderende zahlreicher Anlagen ab 2020 ist zu erwarten, dass die EEG-Umlage bei einem kontinuierlichen Ausbau ab Mitte der 2020er Jahre rückläufig sein wird. Die Höhe der Degression hängt von der weiteren Rahmensetzung zum Ausbaupfad insbesondere bis 2035 ab. Auch mit Blick auf die Akzeptanz der Energiewende gilt es hier maßvoll den weiteren Ausbau zu gestalten.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *EEG-Kosten müssen Umwelt- und Gesundheitsfolgekosten gegenübergestellt werden. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Formulierungshinweis - Bitte streichen, oder ergänzen: "Aufgrund der Wirtschaftsstruktur profitieren nur wenige Unternehmen in Sachsen-Anhalt von der Privilegierung nach der Besonderen Ausgleichsregelung." (IHK Magdeburg)*

### 2.7.3 Netzentgelte

Neben der Konzessionsabgabe, die der Höhe nach aber zu vernachlässigen ist, stellen die Netzentgelte den einzigen regional differenzierten Strompreisbestandteil dar. Die Netzentgelte sind dabei in den ostdeutschen Bundesländern, auch in Sachsen-Anhalt, im Bundesvergleich sowohl für die Industrie, als auch für Haushalts- und Gewerbekunden weiterhin sehr hoch. Dieses stellt einen erheblichen Standortnachteil für Ostdeutschland dar.

Neben demographischen und strukturellen Hintergründen – Bevölkerungsrückgang, geringere Industriedichte, Ausbaubedarf nach der Wende – liegt eine wesentliche Ursache auch in den Kosten, die durch den hohen Ausbaustand der erneuerbaren Energien in Ostdeutschland entstehen. Das betrifft sowohl die Kosten für den Anschluss der Anlagen insbesondere in den Verteilnetzen, die notwendige Ertüchtigung der Verteilnetze und die dort entstehenden erhöhten Betriebskosten, die Kosten für vermiedene Netzentgelte sowie auch die Kosten des Übertragungsnetzes für die Weiterleitung der hier erzeugten Energien, einschließlich der durch Netzengpässe entstehenden Kosten (insbesondere Redispatch). Diese Kosten sind bisher vollständig durch die Netznutzer in den betroffenen Regionen zu tragen.

Die Landesregierung hat sich daher für eine faire Lastenverteilung und die Beseitigung regionaler Sonderlasten eingesetzt. Durch das Netzentgeltmodernisierungsgesetz ist dabei im Jahr 2017 ein erheblicher Durchbruch gelungen. Das Gesetz sieht eine schrittweise bundesweite Vereinheitlichung der Übertragungsnetzentgelte bis 2023 sowie eine Begrenzung und ebenfalls schrittweise Reduzierung der vermiedenen Netzentgelte für volatile Erzeugungsanlagen bis 2020 vor. Dabei werden auch die Forderungen des Landes, die über den Bundesrat eingebracht wurden, überwiegend umgesetzt. Aus Sicht der Landesregierung wird die Regelung, die gegen den erheblichen Widerstand einiger westdeutscher Bundesländer zu Stande kam, sehr begrüßt, auch wenn eine schnellere Umsetzung wünschenswert gewesen wäre.

Bei einem Vergleich der Netzentgelte für 2018 zeigen sich auch bereits erste Wirkungen der Regelung, insbesondere durch die 2018 erstmals greifende Begrenzung der vermiedenen Netzentgelte. Auch der fortschreitende Netzausbau wirkt sich positiv aus. So konnte der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz seine Netzentgelte durch die vollständige Inbetriebnahme der sog. Thüringer Strombrücke und den dadurch zurückgehenden Redispatchbedarf um 11 Prozent senken. Insgesamt hat sich die

Schere zwischen den bundesweit unterschiedlichen Netzentgelten damit etwas geschlossen, s. dazu nachstehende Übersicht.

Tabelle 3: Bundesländervergleich der Netzentgelte für Haushaltskunden (4000 kWh/a), Quelle: Verivox - eigene Darstellung – Stand Nov. 2017

Platz 2018	Bundesland	2017 EURO	2018 EURO	Änderung Prozent
1	Schleswig-Holstein	348	340	-2,3
2	Brandenburg	388	335	-13,7
3	Mecklenburg-Vorpommern	367	318	-13,3
4	Sachsen-Anhalt	321	296	-7,8
5	Sachsen	318	295	-7,2
<b>6</b>	<b>Neue Bundesländer (inkl. Berlin)</b>	<b>327</b>	<b>293</b>	<b>-10,4</b>
7	Thüringen	309	283	-8,4
8	Niedersachsen	299	280	-6,5
9	Saarland	271	275	1,5
-	<b>Bundesdurchschnitt</b>	<b>285</b>	<b>273</b>	<b>-4,2</b>
10	Baden-Württemberg	266	273	2,6
11	Bayern	290	272	-6,2
12	Hamburg	277	270	2,4
13	Hessen	276	269	-2,7
<b>14</b>	<b>Alte Bundesländer</b>	<b>276</b>	<b>269</b>	<b>-2,7</b>
15	Rheinland-Pfalz	262	264	0,9
16	Nordrhein-Westfalen	251	255	1,5
17	Berlin	256	229	-10,5
18	Bremen	219	187	-13,7

Die Landesregierung wird sich weiter dafür einsetzen, etwaige energiewendebedingte Standortnachteile Sachsen-Anhalts auszugleichen.

Die Landesregierung begrüßt auch das durch die Bundesregierung formulierte Ziel einer Reform der Netzentgelte. Dadurch sollen die Kosten verursachergerecht, unter angemessener Berücksichtigung der Netzdienlichkeit verteilt und bei Stromverbrauchern unter Wahrung der Wettbewerbsfähigkeit mehr Flexibilität ermöglicht werden. Diese sehr allgemeine Zielsetzung betrifft vorrangig die Hebung von Flexibilitätspotenzialen in der energieintensiven Industrie. Im Haushalts- und Gewerbebereich ist zudem zu prüfen, in

welcher Weise auf die sich wandelnde Verteilung der Netzkosten durch die steigende Eigenerzeugung oder auch die Herausforderungen durch die Elektromobilität zu reagieren ist. Die Landesregierung wird sich dabei im Rahmen des Reformprozesses auf eine sozial ausgewogene, standortfreundliche sowie sach- und verursachergerechte Regelung einsetzen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Prüfung bundesweiter Solidarisierung der EE-bedingten Netzausbaukosten im Verteilnetz. (IHK Magdeburg)*

#### **2.7.4 Stromsteuer**

Die Stromsteuer (auch als „Ökosteuern“ bezeichnet) wurde 1999 mit dem Stromsteuergesetz (StromStG) als indirekte Verbrauchssteuer mit dem Ansatz eingeführt, den Verbrauch von Energie zu verteuern und damit über eine Verbrauchsreduzierung positive Effekte für die Umwelt zu erzielen. Zudem werden die Einnahmen für die Senkung der Sozialversicherungsbeiträge verwendet.

Als eine reine Bundesteuer ist die Stromsteuer nicht Bestandteil des Gemeinschaftssteueraufkommens von Bund, Ländern und Gemeinden. Das Mindestniveau für die Höhe der Steuer ist mit der Richtlinie 2003/96/EG des Rates vom 27. Oktober 2003 EU-weit vorgegeben und beträgt

- 0,05 ct/kWh für gewerblich genutzten Strom sowie
- 0,1 ct/kWh für nicht gewerblich genutzten Strom.

Die Steuer wird für die Stromentnahme aus dem Versorgungsnetz durch Letztverbraucher sowie für die Stromentnahme zum Selbstverbrauch durch Eigenerzeuger erhoben. Ihre Höhe beläuft sich gegenwärtig auf 2,05 ct/kWh. Das Stromsteuergesetz regelt für diverse Tatbestände Steuerbefreiungen und Steuermäßigungen sowie Steuerentlastungen vorrangig für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes.

Der Koalitionsvertrag (Bund) für die 19. Legislaturperiode enthält keine Aussagen in Bezug auf die Stromsteuer. Dementsprechend sind derzeit keine verlässlichen Prognosen über Anpassungen des Steuertarifs möglich. Die Landesregierung unterstützt

Initiativen zur Senkung der Stromsteuer. Als Orientierung könnte der europäische Mindeststandard (siehe oben) dienen.

**Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Die **IHK Magdeburg** spricht sich für eine Senkung der Stromsteuer auf EU-Mindestniveau aus.*

### **2.7.5 Konzepte zur künftigen Finanzierung der Energiewende**

Ein wichtiger Faktor für das Gelingen der Energiewende in einem Hochindustrieland ist auch die Kostenentwicklung. Bedingt durch die Integration der erneuerbaren Energien wird davon ausgegangen, dass die Netzentgelte durch den Netzausbaubedarf und Netzeingriffe im Betrieb tendenziell steigen. Derzeit werden diese im jeweiligen Netzgebiet regional erhoben. Daraus hat sich ein Ost-Westgefälle aufgrund des hohen Ausbaustands der erneuerbaren Energien und den Netzintegrationskosten ergeben. Mit dem Netzentgeltmodernisierungsgesetz erfolgt nun eine stufenweise Angleichung der Übertragungsnetzentgelte bis zum Jahr 2023 (vgl. Kap. 2.7.3).

Gleichwohl basiert die Finanzierung der Energiewende im Wesentlichen auf Umlagen auf den Strompreis. Mit Blick auf die Herausforderungen einer zunehmenden Sektorenkopplung muss allerdings über eine grundlegende Neuausrichtung nachgedacht werden. Ein Vergleich der staatlich veranlassten und regulierten Energiepreisbestandteile in Deutschland für 2017 zeigt, dass auf den durchschnittlichen Stromverbrauch mit 18,7 ct/kWh mit Abstand die höchsten Steuern, Abgaben, Entgelte und Umlagen entfallen. Darauf folgen die Kraftstoffe Benzin mit 7,3 ct/kWh und Diesel mit 4,7 ct/kWh sowie die Heizenergie mit 2,2 ct/kWh für Erdgas und 0,6 ct/kWh für Heizöl. Strom wird damit vergleichsweise hoch belastet und gegenüber den fossilen Energieträgern im Verkehrs- und Wärmebereich benachteiligt. Dies verzerrt den Wettbewerb zwischen emissionsarmen und emissionsintensiven Technologien und setzt Fehlanreize mit Blick auf eine stärkere Sektorenkopplung.

Die aktuelle Debatte betrachtet dabei im Wesentlichen drei konzeptionelle Ansätze, die sich primär mit der Absenkung der EEG-Umlage beschäftigen, aber auch im Sinne der Energiewende weiterentwickelt werden können. Dies sind:

- eine steuerfinanzierte EE-Förderung,
- eine kreditfinanzierte EE-Förderung und
- eine sektorübergreifende CO<sub>2</sub>-Bepreisung.

Grundsätzlich sind bei jeglichen Reformvorschlägen zur Finanzierung der Energiewende übergeordnete Zielstellungen wie eine verlässliche Finanzierung, klimaökonomische Effizienz, Verteilungsgerechtigkeit und administrative Umsetzbarkeit, die zueinander in einem Spannungsfeld stehen, zu berücksichtigen.

### *Steuerfinanzierte Förderung*

Diese vorgeschlagene Steuerfinanzierung der Förderung erneuerbarer Energien aus dem Bundeshaushalt zielt auf eine Verbesserung der Verteilungsgerechtigkeit – einschließlich der Auswirkungen von der Privilegierung bestimmter Verbrauchergruppen. Anstelle des „Verursacherprinzips“ würde die Finanzierung der Energiewende auf Basis der Einkommensstärke – unabhängig vom Strom- bzw. Energiekonsum – erfolgen. Dadurch würden insbesondere Haushalte mit niedrigem Einkommen entlastet werden. Allerdings ruft die dadurch induzierte Entkopplung vom Energiekonsum und Finanzierungsbeitrag zur Förderung der erneuerbaren Energien (bisher EEG-Umlage) Fehlanreize dahingehend hervor, dass Haushalte einen geringeren Sparanreiz haben. Darüber hinaus führt die Umstellung der Förderung zu Mindereinnahmen durch ausbleibende Mehrwertsteuereinnahmen, die dann an anderer Stelle zu Steuererhöhungen bzw. Minderausgaben führen würden. Daher ist eine genaue Abwägung der Ziele volkswirtschaftliche Effizienz und Verteilungsgerechtigkeit erforderlich.

### *Kreditfinanzierte Förderung*

Ein weiterer Ansatz zielt auf die Deckelung der EEG-Umlage auf ein bestimmtes Niveau. Ein darüber hinaus gehender Finanzierungsbedarf würde durch einen zu verzinsenden Fonds zwischenfinanziert werden (Streckungsfonds). Die Rückzahlung wird dabei in die Zukunft verschoben. Grundsätzlich ist das Modell geeignet, die EEG-Umlage und damit die finanzielle Belastung des Strompreises zu begrenzen. Dem gegenüber steht eine Verschiebung der Kostenfrage zu Lasten nachfolgender Generationen in die Zukunft („intergenerative Gerechtigkeit“).

### *Reform der Umlagen- und Steuersystematik zur Förderung der Sektorenkopplung – CO<sub>2</sub>-Besteuerung*

Um die Sektorenkopplung voran zu bringen, wird die Wälzung von Teilen oder der ganzen EEG-Umlage auf den Energieverbrauch im Wärme- und Verkehrsbereich vorgeschlagen. Dies kann dazu beitragen, die Verzerrung der Preissignale an den Sektorengrenzen zu mindern. Allerdings steht diesem Modell in der Praxis eine hohe Umsetzungskomplexität entgegen. Ferner könnten damit insbesondere für die Haushalte deutlich steigende Wärmekosten einhergehen.

Alternativ und als drittes Modell wäre hier eine Reform der Strom- und Energiesteuer mit dem Ziel einer konsistenten CO<sub>2</sub>-Orientierung anzustreben. Diese sieht im Kern vor, die Energie- und Stromsteuer so auszugestalten, dass die Höhe der Steuer über alle Energieträger in den Sektoren Strom, Wärme, Verkehr entsprechend dem jeweiligen CO<sub>2</sub>-Gehalt ausgerichtet wird. Die Einführung einer solchen CO<sub>2</sub>-orientierten Besteuerung stellt eine national flankierende Maßnahme zum europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) dar. Diese würde die klimapolitische Lenkungswirkung des EU-ETS stärken, allerdings auch zu Wettbewerbsverzerrungen für die deutsche Industrie (Gefahr von „Carbon Leakage“) führen. Hier ist eine Abwägung der Ziele Klimaschutz versus Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie erforderlich.

Die vorgestellten Modelle weisen unterschiedliche Vor- und Nachteile in der Umsetzung auf. Aus Sicht von Sachsen-Anhalt sollte bei der politischen Diskussion der Aspekt der Kosteneffizienz bei der zielgerechten Umsetzung der Energiewende stärker in den Fokus rücken. Die technologische Entwicklung der erneuerbaren Energien, insbesondere bei Wind- und Solarenergie, hat zu deutlichen Kostensenkungen geführt. Daher müssen nun geeignete Rahmenbedingungen für eine optimale und kosteneffiziente Netz- und Systemintegration in einem zunehmend dezentralen Energiesystem geschaffen werden. Eine faire Lastenverteilung zur Vermeidung von Hemmnissen an den Sektorengrenzen zwischen Strom – Wärme – Verkehr stellt dabei eine zentrale Herausforderung dar.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Eine zusätzliche Option in diesem Kapitel wäre der BDEW-Vorschlag zur besonderen Ausgleichsregelung und die erwähnte Stromsteuersenkung. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Allgemeine Senkung der Stromkosten; für die „Dekarbonisierung“ der Chemie-Branche wird der Einsatz von erneuerbarem Strom immer wichtiger. Entsprechende Technologien werden sich nur durchsetzen, wenn langfristig wettbewerbsfähige Preise für den benötigten Strom garantiert sind. Förderung künftiger Anlagen sollte nicht mehr über die EEG-Umlage auf Strom, sondern – als gesamtgesellschaftliche Aufgabe – aus dem Bundeshaushalt finanziert werden. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*



### 3 Klimaschutzsektor

#### 3.1 Klimaschutz in Sachsen-Anhalt

Bereits im Jahr 1993 erstellte die Landesregierung ein Grundsatzpapier „Wirkungsmechanismen, Zielstellungen und Handlungsfelder für die Klimapolitik in Sachsen-Anhalt“. Betrachtet wurden THG-Minderungsmaßnahmen in den Bereichen Energie, einschließlich Gebäude, Verkehr, sowie Land- und Forstwirtschaft. Daraus entstand das erste Klimaschutzprogramm des Landes im Jahr 1997.

Im Jahr 2007 beschloss die Landesregierung die Fortschreibung des Klimaschutzprogramms von 1997. Dazu wurde eine interministerielle Arbeitsgemeinschaft „IMAG Klimaschutz“ eingesetzt.

Die Fortschreibung des Klimaschutzprogramms von 1997 wurde im Jahr 2010 abgeschlossen. Grundlage war eine Bestandsaufnahme der Ist-Situation bei den energiebezogenen und nicht energiebezogenen Treibhausgas-Emissionen bezogen auf das Jahr 2005. Darüber hinaus wurde eine Prognose für die Entwicklung der THG-Emissionen auf Basis verschiedener Trend- und Maßnahmenzenarien erstellt (Abbildung 18).

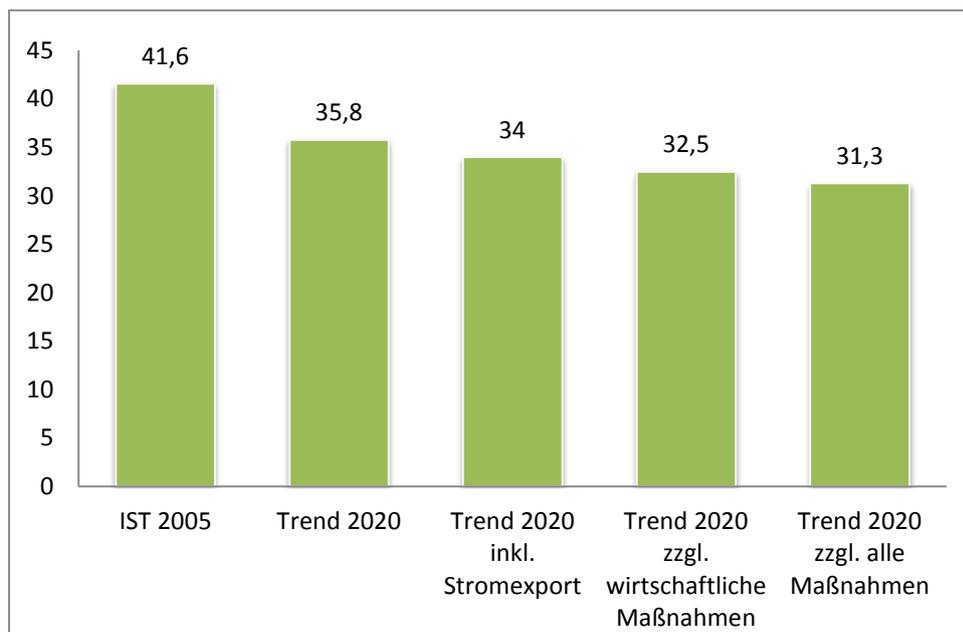


Abbildung 18: Treibhausgas-Emissionen, IST-Stand 2005, Trend- und Maßnahmenzenarien des Klimaschutzkonzeptes 2008; Angaben in Mio. t. CO<sub>2</sub>-Äquivalent

Unter Berücksichtigung der seinerzeit beobachteten Trends und der Umsetzung aller im Klimaschutzkonzept 2008 betrachteten Maßnahmen ergab die Berechnung eine maximal mögliche Reduzierung der THG-Emissionen in Sachsen-Anhalt auf 31,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2020.

Die Landregierung hat im Jahr 2010 das Klimaschutzprogramm 2020 beschlossen. Das Programm fasst eine Vielzahl von Maßnahmen zusammen, die zur Einsparung von Energie und zur Senkung des Ausstoßes von Treibhausgasen führen. Mit diesem Programm wurde das Klimaschutzprogramm von 1997 abgelöst.

Im Jahr 2016 hat sich die Landesregierung das Klimaschutzziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen im Land auf 31,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente zu begrenzen. Um dies zu erreichen, hat sich die Landesregierung darauf verständigt, ein Klima- und Energiekonzept zu erstellen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweise - Ergänzung: Übersicht Zusammensetzung THG-Emissionen; Auflistung Anteil Braunkohleverstromung; Datengrundlage IST-Stand CO<sub>2</sub>-Emissionen ungenügend. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*

### **3.2 Kommunaler Klimaschutz**

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe, die sich in vielen Bereichen der Kommunen widerspiegelt. Kommunen nehmen mit ihren vielfältigen Aufgaben als Planungsträger, Eigentümer von kommunalen Gebäuden, als Auftraggeber von Dienstleistungen oder als Versorger mit Strom, Wärme und Mobilität eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der Energie- und Klimapolitik ein. Weiterhin üben sie eine Vorbildwirkung für die Bevölkerung aus.

In Sachsen-Anhalt existieren 218 Gemeinden in 11 Landkreisen. Die drei kreisfreien Städte sind Magdeburg, Halle (Saale) und Dessau-Roßlau. Unter den 218 Gemeinden Sachsens-Anhalts sind 104 Einheitsgemeinden sowie 18 Verbandsgemeinden mit zusammen 114 Mitgliedsgemeinden. Sachsen-Anhalt ist überwiegend ländlich geprägt.

Mit Unterstützung des Landes Sachsen-Anhalt wurden über die Richtlinie KLIMA I insgesamt 40 Projekte in Höhe von 3,5 Mio. Euro gefördert. Die folgenden beispielhaften Projekte wurden innerhalb der vier energetischen Modellregionen des Landes umgesetzt:

- Energie- und Klimaschutzstrategie Altmark
- Machbarkeitsstudie zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung in der Modellstadt Dardesheim
- Biomassebasierte Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde Seehausen/Altmark
- Energieavantgarde Anhalt – Innovation für eine postfossile Energiezukunft
- Gestaltung der Energieallianz Mansfeld-Südharz

In einem nächsten Schritt sollen Modellprojekte auch außerhalb der energetischen Modellregionen zur Anwendung kommen.

Im kommunalen Bereich ist die Abwasserbeseitigung der größte und die Wasserversorgung ein wesentlicher Einzelverbraucher von Energie. Daher ist eine Förderrichtlinie in Arbeit, um die Energieeffizienz von öffentlichen Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen zu verbessern.

Besonders hervorzuheben sind die Innovations- und Investitionsprogramme STARK III und STARK V zur energetischen Modernisierung und Sanierung. Finanzschwachen Kommunen ermöglicht das Programm STARK V Investitionen im Klimaschutz, bei denen das Land den Eigenanteil der Kommunen trägt.

Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) ist der Ansprechpartner für die Kommunen Sachsen-Anhalts bei den Themen Klimaschutz, Energieeinsparung, Energieeffizienz und dem Einsatz von erneuerbaren Energien. Sie bietet mit der Initiative „Energie & Kommune: Klimaschutz = Kostensenkung (E3K)“ die drei Bausteine an:

1. Schulung von kommunalen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu geprüften „Kommunalen Energiebeauftragten“ (seit 2014 wurden 29 Beauftragte geschult)
2. Thematische Weiterbildung im Landesnetzwerk „Energie & Kommune“
3. Begleitung des europaweiten Qualitätsmanagements-, Zertifizierungs- und Auszeichnungssystems „European Energy Award (eea)“

Die Initiative E3K wird stetig fortentwickelt und den Bedürfnissen der Kommunen angepasst. Dazu gehört die Fortentwicklung der Schulungsangebote zu Kommunalen Energiebeauftragten beim Studieninstitut für kommunale Verwaltung Sachsen-Anhalt

e.V. SIKOSA. Seit Januar 2017 ist die LENA offiziell Landesgeschäftsstelle des European Energy Award eea im Land Sachsen-Anhalt und unterstützt aktiv die eea-Kommunen.

Die LENA wirkt am Aufbau und der Fortentwicklung eines Kommunalen Energiemanagementsystems, einem Kooperationsprojekt der Landesenergieagenturen von Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Baden-Württemberg mit. Ziel ist der Aufbau eines dauerhaften Energiemanagements in den Kommunen, um Energie und Treibhausgasemissionen und somit Kosten einzusparen.

Kommunen haben vielfältige Aufgaben umzusetzen. Das Thema Klimaschutz sowie die Durchführung von Energie- und Klimamaßnahmen werden zum Teil (noch) nicht als Pflichtaufgabe in den Kommunen angesehen. Sie sind damit keine prioritären Themen.

Weitere wesentliche Hemmnisse bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in den Kommunen sind fehlende personelle und finanzielle Ressourcen. Die Finanzsituation vieler Kommunen im Land ist angespannt. Etwa 40 Prozent der Kommunen Sachsens-Anhalts sind finanzschwach. Fördermittel für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen können oft nicht in Anspruch genommen werden, da keine Eigenmittel verfügbar sind. Dies gilt besonders für finanzschwache Kommunen. Auch erhöhte Fördersätze bei finanzschwachen Kommunen wie beispielsweise bei der Bundesförderung über die Kommunalrichtlinie kommen so oft nicht zum Tragen. Bei einem Vergleich der Bundesländer hinsichtlich der bewilligten Vorhaben zur Kommunalrichtlinie befindet sich Sachsen-Anhalt im unteren Bereich. Durch die Fachförderressorts sollte für Kommunen in Haushaltssicherung geprüft werden, ob Erhöhungen der Förderquote oder eine Vollfinanzierung möglich sind.

Weiterhin sind Kreditaufnahmen oder kreditähnliche Geschäfte (Contracting) durch die Kommunalaufsicht zu genehmigen. Im Zusammenhang mit der fehlenden Priorisierung der Aufgabe bedeutet dies in der Praxis, dass Energie-, THG- und Kosteneinsparungen durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen oft nicht realisiert werden (können).

Den Themen Klimaschutz und Energie fehlt es häufig an einer festen strukturellen Verankerung in den Kommunen. Besonders kleine Kommunen in ländlichen Regionen können dies nicht leisten und benötigen Unterstützung.

Als Landeseinrichtung gibt die LENA wesentliche Impulse, ersetzt jedoch keine flächendeckenden regionalen Strukturen. Bis auf die Regionale Energieagentur Altmark

existieren keine weiteren regionalen Energieagenturen. Hier sollten sich die Landkreise stärker einbringen. Auch Möglichkeiten der interkommunalen Zusammenarbeit sind zu stärken.

Mit dem integrierten Klima- und Energiekonzept Sachsen-Anhalt wird das Ziel verfolgt, das Thema Klimaschutz flächendeckend in den Kommunen Sachsen-Anhalts zu verankern. Dabei können Maßnahmen des Klimaschutzes, der Energieeinsparung und Energieeffizienz sowie des Ausbaus der erneuerbaren Energien nicht nur zur THG-Minderung beitragen sondern auch Kosten sparen und so zu einer Konsolidierung der Haushalte in den Kommunen führen. Dies ist für Sachsen-Anhalt ein entscheidender Faktor.

Sachsen-Anhalt verfügt über einen hohen Ausbaustand bei den erneuerbaren Energien. Die Kommunen profitieren jedoch kaum von der Erzeugung erneuerbarer Energien auf Gemeindegebiet. Dies betrifft sowohl die Bevölkerung als auch die Kommunen als Körperschaften. Die wirtschaftliche Teilhabe der Kommunen und der Bevölkerung soll gestärkt werden.

Hierzu sollen durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie gemeinsam mit dem Ministerium für Inneres und Sport und dem Finanzministerium die Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Konkret umzusetzende Strategien und Maßnahmen, wie sie insbesondere in den Maßnahmenblättern A 1.2, A 2.3, A 2.5, B 1.1, B 2.6 und B 3.4 des KEK enthalten sind, umfassen u.a.

- die Einführung und Etablierung eines flächendeckenden, dauerhaften kommunales Energiemanagement (KEM) mit dem Fokus THG-Einsparung und Haushaltskonsolidierung,
- die strukturelle Verankerung des Themas Klimaschutzes in den Gemeinden und Regionen, Entwicklung und Ausbau von „Kümmerer-Strukturen“, Verstetigung dieser Strukturen,
- eine Stärkung der Nutzung der Bundesförderung im Bereich Klimaschutz mit sinnvoller Ergänzung durch Landesmittel (Kofinanzierung in Ausnahmefällen bis 100 Prozent bei finanzschwachen Kommunen)
- Fortführung des European Energy Award (eea)

Unabdingbar ist eine intensive, begleitende Bereitstellung von Informationen / Beratungen / Qualifizierungsangeboten und Netzwerkarbeit unter enger Einbindung der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH, der kommunalen Spitzenverbände, dem Verband der kommunalen Unternehmen e.V., Landesgruppe Sachsen-Anhalt, der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V. und weiteren Akteuren.

Die durchgeführten Aktivitäten sollten einem regelmäßigen Controlling unterworfen werden, um Rückschlüsse über die Wirksamkeit der Maßnahmen ziehen zu können und gegebenenfalls Neuausrichtungen und Weiterentwicklungen zu veranlassen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Transparente Kommunikation und Informationen für Kommunen zur eigenen Stromerzeugung nach EEG mit PV-Anlagen (wirtschaftliche Tätigkeit); Informationen für Feuerwehren zu Löschmöglichkeiten von Gebäuden mit PV-Anlagen; Schuleinzugsbereiche nach geographischen Gegebenheiten gestalten. (Privat)*
- *Beteiligung von Kommunen an Erneuerbaren-Energieprojekten erleichtern; Abbau von gesetzlichen Einschränkungen. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Beteiligung von Kommunen an Erneuerbaren-Energieprojekten erleichtern; Abbau von gesetzlichen Einschränkungen. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*
- *Kommunen durch das Land finanziell in die Lage versetzen, geplante Maßnahmen des Klimaschutzes und der Energieeinsparung zu realisieren (Kommunale Spitzenverbände Sachsen-Anhalt)*

### **3.3 Ausgangslage und Herausforderungen der Handlungsfelder**

Die Definition der Handlungsfelder orientiert sich an den im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung enthaltenen Handlungsfeldern, um die Anschlussfähigkeit des KEKs an den Klimaschutzplan auf Bundesebene zu gewährleisten. Dementsprechend wurden für fünf Handlungsfelder Maßnahmen erarbeitet. Nachfolgend werden wesentliche Herausforderungen in den jeweiligen Handlungsfeldern beschrieben.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis: Im Teil „Ausgangslage und Herausforderungen“ sollten diese ausführlicher beschreiben werden. (Regionalkonferenzen)*

### 3.3.1 Handlungsfeld Energiewirtschaft

Maßnahmen im Handlungsfeld Energiewirtschaft befassen sich mit Anlagen zur Energieumwandlung im Stromsektor sowie mit Anlagen zur Wärmeengewinnung, sofern die Wärme über Fern- oder Nahwärmenetze an Dritte abgegeben wird. Hier wird deutlich, dass die Emissionen der Energiewirtschaft dementsprechend auch vom Strom- und Wärmebedarf anderer Sektoren beeinflusst werden.

In Sachsen-Anhalt wird mehr Strom erzeugt als verbraucht<sup>38</sup>. So wurden im Jahr 2016 insgesamt 4,3 Mrd. kWh exportiert. Der Ausbau der Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien hat hieran einen wesentlichen Anteil. Allerdings resultiert weiterhin über 50 Prozent der Stromproduktion aus Anlagen mit fossilen Brennstoffen.

Zentrale Herausforderung an dieser Stelle ist es, den Ausbau der Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik in Sachsen-Anhalt über die Stimulation des EEG hinaus weiter zu steigern (Strategie A2 „Ausbau erneuerbare Energien“). Dabei ist neben der Schaffung bzw. optimalen Nutzung entsprechender Flächen zum Ausbau der erneuerbaren Energien auch eine Steigerung des Ertrags durch das Ersetzen alter Anlagen durch neue mit höherem Wirkungsgrad anzustreben – insbesondere bei Windenergieanlagen („Repowering“). Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist dabei stets im Einklang mit dem Naturschutz und dem Denkmalschutz zu vollziehen. Auch sind Ansätze zur Stärkung der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung durch den Ausbau erneuerbarer Energien zu erhöhen bzw. gezielt zu adressieren. Der Schutz der Natur sowie der Kulturdenkmale und ihrer Umgebung ist dabei zu gewährleisten, der Ausbau und das Repowering erfolgt unter Beachtung der Schutzverpflichtungen des Landes insbesondere für Artenschutzbelange und für die UNESCO-Welterbestätten in Sachsen-Anhalt.

Wie auch in der Stromproduktion nehmen in der Wärmeversorgung in Sachsen-Anhalt fossile Brennstoffe aktuell immer noch eine zentrale Rolle ein. Bei der Entwicklung von Maßnahmen wurde so im Rahmen der Strategie A1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“ der Frage nachgegangen, wie die Einspeisung von Wärme auf Basis erneuerbarer Energien und Abwärme in Nah- und Fernwärmenetzen sowie die Effizienz durch den Ausbau von Kraft-Wärme-Kopplung erhöht werden kann. Die weitere

---

<sup>38</sup> Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt 2015: Energiebilanz des Landes Sachsen-Anhalt für das Jahr 2015 in Terajoule ([https://www.statistik.sachsen-anhalt.de/Internet/Home/Daten\\_und\\_Fakten/4/43/439/Energiebilanz-des-Landes-Sachsen-Anhalt-fuer-das-Jahr-2015-in-Terajoule.html](https://www.statistik.sachsen-anhalt.de/Internet/Home/Daten_und_Fakten/4/43/439/Energiebilanz-des-Landes-Sachsen-Anhalt-fuer-das-Jahr-2015-in-Terajoule.html))

Nutzung der Biomasse, insbesondere für den Wärmebereich, ist ebenfalls in dem Handlungsfeld von Bedeutung.

Eine wesentliche Herausforderung im Handlungsfeld Energiewirtschaft ist zudem, für den zunehmenden Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien (Windenergie und Photovoltaik) an der Stromerzeugung „Flexibilitätsoptionen“ zu schaffen (Strategie A3). Hier gilt es, die Forschung für Flexibilisierungspotenziale auf Seiten der Industrie (Lastensteuerung) weiter voranzutreiben. Auch Power-to-X-Technologien können eine signifikante Entlastung der Stromnetze bringen – beispielsweise durch die Nutzung des Stroms aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen zur Herstellung erneuerbaren Gases und Wärme. (Sektorenkopplung). Ferner müssen sämtliche Komponenten (Technologien, Speicher, Netze) intelligent miteinander verknüpft und digital aufeinander abgestimmt werden, so dass ein optimaler Netzbetrieb möglich ist (z.B. durch Smart Grids und Virtuelle Kraftwerke). Das Land kann in diese Entwicklung durch gute Bedingungen für die Forschung und Entwicklung (FuE) in diesem Bereich fördern.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Im Bereich der Wärmeversorgung wurde auf die Problematik der Öffnung der Fernwärmenetze hingewiesen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis: Ergänzung Satz 2 – ...und auch in diesen die Notwendigkeit der Emissionsminderung besteht. (Regionalkonferenzen)*
- *Formulierungshinweis: Ergänzung Satz 2 – Bei einer Betrachtung der Reduktionsziele sollte die Sektorenkopplung und die damit verbundene Steigerung der Stromnutzung beachtet werden. (Regionalkonferenzen)*

### **3.3.2 Handlungsfeld Gebäude**

Die Maßnahmen des Handlungsfeldes Gebäude befassen sich besonders mit der Gebäudedämmung sowie Anlageneffizienz, Lüftungstechniken und Verbrauchsverhalten zur Reduzierung des Heiz- und Warmwasserverbrauchs, aber auch mit dem übrigen Energieverbrauch der privaten Haushalte. Außerdem wird in diesem Handlungsfeld auch die gebäudebezogene Wärmebereitstellung im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen adressiert.

Ziel ist es, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen – dass also Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen und der verbleibende Energiebedarf durch erneuerbare Energien gedeckt wird. Die Maßnahmen „Klimafreundliches Bauen und Wohnen“ (Strategie B2) zielen auf die Erhöhung der

Sanierungsrate sowie -tiefe für Wohngebäude und Nichtwohngebäude ab. Das Land kann hier beispielsweise im Rahmen der Fördermittelberatung aktiv werden. Außerdem sind das Land Sachsen-Anhalt bzw. die Gebietskörperschaften – in Zuständigkeit für ihren Gebäudebestand – gefragt, Maßnahmen zu ergreifen, um der Vorbildfunktion für andere Akteure gerecht zu werden (Strategie B3 „Vorbildwirkung der Öffentlichen Hand“). Das bezieht sich sowohl auf die energetische Sanierung der Landesgebäude als auch auf den Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften.

Zentrale Herausforderung im Handlungsfeld Gebäude ist die Aktivierung der Energieeffizienzpotenziale (u.a. Elektrogeräte, Beleuchtung usw.), z.B. durch kontinuierliche Austauschprozesse bei elektrischen Geräten. Auch hier wurde im Rahmen der Maßnahmenentwicklung die Vorbildfunktion des Landes Sachsen-Anhalt adressiert – u.a. durch Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften durch den Ausbau von Contracting. Auch in Bezug auf Wärmeanwendungen sind Effizienzpotenziale zu heben: In Sachsen-Anhalt sind zahlreiche Heizungsanlagen in den Jahren 1990 bis 1995 installiert worden. Diese Heizungsanlagen sind mittlerweile deutlich in die Jahre gekommen und im Vergleich zu modernen Anlagen ineffizient. Zentrale Herausforderung in diesem Zusammenhang ist es, durch den Ersatz dieser Anlagen die Wirkungsgrade weiter zu erhöhen.

Zur Stärkung des Klimaschutzes gilt es zudem, stärker als bisher das Quartier als Handlungsebene des Klimaschutzes zu adressieren und Klimaschutz bereits in der Siedlungsentwicklung zu stärken. So wurde als eine Strategie im Handlungsbereich Gebäude „Nachhaltige Siedlungsstrukturen“ (Strategie B1) aufgenommen.

Städtebauförderungsprogramme orientieren sich an der Quartiers- und Stadtteilebene, um nachhaltige Strukturen zu unterstützen.

### **Rückmeldungen aus der Konsultation**

- *Die Beschreibung stellt sich als nachvollziehbar heraus. Die öffentliche Hand müsse Vorbild sein, allerdings liege größeres Potenzial bei privaten Haushalten. Die Formulierung der Handlungsfeldbeschreibung kann demnach so weiter bestehen. (Regionalkonferenz Halle)*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Die Frage wird aufgeworfen inwiefern sich Kommunen im Text wiederfinden, z. B. Gebietskörperschaften. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Eine Umsetzung wird als schwierig angesehen, da man niemanden zwingen könne eine neue Heizung einzubauen; dies sei nur über monetäre Anreize (Einsparung Rohstoffkosten), und/oder staatliche Förderung (Wohnraumförderung Sachsen-Anhalt) lösbar. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Auf Grund einer großen Sanierungswelle in den 90er Jahren sei anzunehmen, dass EigentümerInnen für erneute Sanierungen nicht wieder bereit seien. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Eine Städtebauförderung gebe es seit 3 oder 4 Jahren auch für kleinere Städte und Gemeinden. Im ländlichen Gebiet würden Maßnahmen für Städteentwicklung nicht mehr greifen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *In der Beschreibung werden Förderprogramme für Austausch von Heizkesseln zu sehr in den Fokus gerückt. Dadurch entstehen zwar Effizienzsteigerung jedoch keine Substituierung von fossilen Brennstoffen, Eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien wurde von den Teilnehmenden als wichtiger angesehen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungsvorschlag – Ergänzung Satz 2: ...und in öffentlichen Einrichtungen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungsvorschlag – Ergänzung 3. Absatz, 1. Satz: ...und Gebäudeautomation. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

### **3.3.3 Handlungsfeld Verkehr**

Im Handlungsfeld Verkehr, das sowohl den Personen- als auch den Güterverkehr umfasst, ist die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern derzeit am größten. Die Situation des Arbeitsmarktes hat in Sachsen-Anhalt zudem zu einer großen Zahl von Fernpendlern geführt, was dem Prinzip der kurzen Wege zur Vermeidung von motorisierter Verkehrsleistung entgegensteht.

Ein Ziel im Handlungsfeld Verkehr ist es, die Verminderung des Energiebedarfs durch die Verkürzung von Wegen zu fördern (siehe Strategie C1 „Vermeidung von Verkehrsaufwand“). Dabei werden die Herausforderungen in der konkreten Umsetzung von Maßnahmen, die sich durch die Unterschiede zwischen städtisch geprägten Räumen und ländlichen Räumen ergeben, zu berücksichtigen sein. Hier spielt auch die Raum- und Verkehrsplanung eine besondere Rolle.

Ebenso wird eine Veränderung des Modal Splits (weniger Nutzung der Pkw, dafür vermehrte Nutzung von Fahrrad und ÖPNV) angestrebt. Diese Maßnahmen werden unter der Strategie C2 unter der Bezeichnung „Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln“ zusammengefasst. Im eher städtisch geprägten Raum wird es bei der Umsetzung zum Um- und Ausbau der Infrastrukturen, z. B. zugunsten des Fuß- und Fahrradverkehrs, besonders um die Aufteilung begrenzt verfügbarer Verkehrsflächen gehen.

In der Strategie C3: „Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung“ werden unterschiedliche Themen vorwiegend organisatorischer Natur behandelt, die das Verkehrssystem effizienter machen können, und von der Nutzung autonomer Fahrzeuge im ÖPNV über die Werbung für die vermehrte Nutzung von Jobtickets und Fahrgemeinschaften bis hin zur Verkehrssteuerung für eine Verstetigung des Verkehrsflusses reichen. Nicht zuletzt liegt die Verbreitung und Nutzung von Carsharing in Sachsen-Anhalt je Einwohner noch weit unter dem bundesweiten Mittelwert: Hier kann das Land beispielsweise aktiv werden, indem es Initiativen zur Einrichtung von Car-Sharing in Städten, in denen bisher kein Angebot besteht, und deren Öffentlichkeitsarbeit unterstützt.

Für die Verkehrsmengen, die sich auch bei Anwendung der ersten drei Strategien als erforderlich erweisen, werden im Rahmen der Strategien C4 und C5 „Energieträgerwechsel“ und „Fahrzeugeffizienz“ Maßnahmen formuliert. Zentrale Herausforderungen sind hier die Energieträgerumstellung zur Elektromobilität auf Straße und Schiene oder auf andere erneuerbare Energieträger (z. B. Biomethan).

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Ziele in Handlungsfeld Verkehr sind zu vage formuliert (Bsp.: "Veränderung des Modal Splits" durch "weniger Nutzung der Pkw" und "vermehrte Nutzung von Fahrrad und ÖPNV"). (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *In anderen Themenbereichen wurden Maßnahmen dahingehend markiert, dass das MLV dafür zuständig sei. Hier muss das MLV noch prüfen, ob dies so passend ist. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Im öffentlichen Verkehr ist die Aufrechterhaltung des bestehenden Angebots bereits sehr kostenintensiv. Mit weiterem Ausbau des ÖV kommen hohe Kosten auf die Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen zu. Hierfür muss eine Lösung gefunden werden, beispielsweise die Dynamisierung von Regionalisierungsmitteln. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Beim Thema Erhalt, Reaktivierung und Umnutzung von Trassen sollte das Land Initiativen und Projekte in diese Richtung unterstützen (ggf. aufnehmen in C 2.3/ C 2.4). (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweise - Darstellungshinweis: Die Übersicht über alle Maßnahmen sollte auch im Anhang vor dem entsprechenden Handlungsfeld eingefügt werden.*

### **3.3.4 Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft**

In dem Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft werden die Emissionen aus Verbrennungsprozessen und Eigenverstromung des verarbeitenden Gewerbes sowie Emissionen aus industriellen Prozessen adressiert. Daneben werden auch Emissionen aus dem Bereich GHD (Gewerbe, Handel und Dienstleistungen) mit Maßnahmen angesprochen.

In vielen Unternehmen Sachsen-Anhalts werden bereits erfolgreich Effizienzmaßnahmen umgesetzt, zumal 50 Anlagen der energieintensiven Industrie<sup>39</sup> dem ETS unterliegen: Dazu zählen die Anlagen zur Raffination von Erdöl, Anlagen zum Erschmelzen von Roheisen oder Stahl, Anlagen zur Herstellung von Zement, Kalk, Glas, Mineralfasern, keramischen Erzeugnissen, Zellstoff und Papier oder bestimmte Prozesse in der chemischen Industrie, wie Herstellung von Wasserstoff, Salpetersäure, Soda, organische Grundchemikalien<sup>40</sup>. Auf die Emissionen des EU-ETS-Sektors hat das Land Sachsen-Anhalt nur einen begrenzten Einfluss. Zentrale Aufgabe des Landes ist es, den Unternehmen flankierend Unterstützung zur Erreichung ihrer Ziele im Rahmen

<sup>39</sup> Daneben unterliegen in Sachsen-Anhalt 44 Anlagen zur Energieumwandlung (öffentliche Versorgung) und 2 Gasturbinenanlagen zum Antrieb von Arbeitsmaschinen mit einer Feuerungswärmeleistung ab 20 MW dem ETS.

<sup>40</sup> Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt 2017: Treibhausgasemissionen 2016, Emissionshandelspflichtige stationäre Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Bericht 2016)

des ETS zu bieten sowie im Nicht-ETS-Sektor Maßnahmen umzusetzen, mit denen Unternehmen Effizienzpotenziale ausschöpfen können. So werden im Rahmen der Strategie D1 „Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz“ angeführt. Gerade die Querschnittstechnologien und -verfahren bieten große Einsparmöglichkeiten. Es gilt, Rahmenbedingungen zu schaffen, um die energiebedingten Emissionen in Unternehmen – zum Beispiel durch qualifizierte Beratung bzw. Vermittlung der Beratungs- und Förderprogramme des Bundes und des Landes – zu reduzieren. Insbesondere in Bezug auf klein- und mittelständische Unternehmen (KMU) sind Hemmnisse bezüglich der Finanzierung von betrieblichen Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieeffizienz zu beseitigen.

Da Ressourceneffizienz maßgeblich dazu beiträgt, den Material- und Energieverbrauch zu senken, ist eine zentrale Herausforderung im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft in der Schließung von Stoffkreisläufen zu sehen. Das Land kann hier zum Beispiel durch die Förderung von Forschung und Entwicklung Innovationen und Substitutionsprozesse anstoßen. Die Treibhausgas-Reduktion, die durch die Umsetzung Maßnahmen unter der Strategie D2 „Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz“ zu erwarten sind, konnten im Rahmen der Bewertung der Maßnahmen nicht quantifiziert werden<sup>41</sup>. Dennoch weisen die Maßnahmen ein erhebliches Minderungspotenzial auf.

Im Rahmen der Strategie D3 wird der Bereich „Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung“ adressiert. Hier gibt es bereits bewährte Formate auf Landesebene, wie zum Beispiel das Energieforum Sachsen-Anhalt und die Kampagne „ENERGIE.KENNEN.LERNEN“ mit denen das Thema Energieeffizienz in Unternehmen sowie der jungen Generation bekannt gemacht wird. In den Maßnahmen wird unter anderem die Erweiterung dieser Netzwerke für betrieblichen Erfahrungsaustausch adressiert.

Die weitere Digitalisierung industrieller Prozesse bietet die Möglichkeit zur Identifizierung und Hebung von Effizienzpotenzialen. Die Digitalisierung im Sinne der Industrie 4.0 bietet für die Unternehmen die Möglichkeit von Energie- und Rohstoffeffizienzgewinnen. So können beispielsweise durch multifunktionale Energiemanagementsysteme anlagengenaue Verbräuche verschiedener Medien, wie Wärme oder Druckluft, gesteuert

---

<sup>41</sup> Auch im „Aktionsprogramm 2020“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) von 2014 wurde vermerkt, dass die die Treibhausgas-Reduktion durch die Maßnahmen zur Stärkung der Ressourceneffizienz derzeit nicht zu quantifizieren ist (Seite 57).

und somit Energieverbräuche maßgeblich reduziert werden. Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle eröffnet darüber hinaus Chancen für die Unternehmen.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Anmerkung zur Strategie „Digitalisierung/ Industrie 4.0“:*
- *Bei der Maßnahme D 4.1 „Nutzung der Effizienzpotenziale im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)“ handelt es sich eher um eine klassische Querschnittstechnologie als um Industrie 4.0. Hier ist zu prüfen, ob die Maßnahme D 4.1 in die Maßnahme D 1.1 „Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien“ integriert werden kann. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

### **3.3.5 Handlungsfeld Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung**

Über die Hälfte der Fläche Sachsen-Anhalts wird von der Landwirtschaft genutzt; der Anteil von Ackerland an der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist mit 85 Prozent der höchste in Deutschland. Im Vergleich zu anderen Bundesländern hat Sachsen-Anhalt dagegen wenige Nutztiere, so dass der Hauptteil der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft von der Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Böden (77 Prozent) verursacht<sup>42</sup> wird. Sofern die energiebedingten THG-Emissionen der anderen Sektoren mittelfristig reduziert werden können, wird sich der Sektor Landwirtschaft zu einer anteilmäßig bedeutenden Emissionsquelle entwickeln.

Dabei spielen die N<sub>2</sub>O-Emissionen aus der Mineraldüngeranwendung, Wirtschaftsdüngeranbringung und Ernterückständen im Boden sowie indirekt durch Auswaschung und Oberflächenabfluss verfügbarer N-Mengen die größte Rolle. So wurden im Rahmen der Strategie E1 „Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden“ entwickelt. In der Tierhaltung überwiegen die CH<sub>4</sub>-Emissionen aus der Fermentation bei der Verdauung sowie bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern. Management-, haltungs- und fütterungstechnische Maßnahmen können, unter Berücksichtigung des Tierschutzes, an dieser Stelle einen Beitrag zur Strategie E2 „emissionsarme Tierhaltung“ leisten.

Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen zu ergreifen, die mit einer nachhaltigen Veränderung der Strukturen der Landnutzung verbunden sind. Im Vordergrund steht dabei die ganzheitliche Betrachtung des landwirtschaftlichen Betriebes und seiner Wirtschaftsweise (siehe auch Strategie E3 „Energieeinsparung und Energieeffizienz“). So wird in den Maßnahmen unter anderem adressiert, wie der anfallende Wirtschaftsdünger verstärkt in Biogasanlagen genutzt werden kann.

Die Waldfläche beträgt derzeit circa 26 Prozent der Landesfläche Sachsen-Anhalts und schwankt regional sehr stark. Der Wald in Sachsen-Anhalt speichert durch den jährlichen Zuwachs der Bäume Kohlenstoff im Holz und in Böden. Dieser verbleibt entweder im Wald oder wird in langlebigen Holzprodukten gespeichert. Eine hohe Treibhausgaseinsparung ergibt sich aus der materiellen Substitution, also der stofflichen Verwendung von Holz und Holzprodukten an Stelle von energieintensiv hergestellten anderen Materialien (Aluminium, Beton, Stahl, PVC). Durch eine mehrmalige stoffliche und anschließende energetische Verwendung von Holz (Kaskadennutzung) kann eine

---

<sup>42</sup> Prognos 2015: Halbzeitbilanz für das Klimaschutzprogramm 2020 des Landes Sachsen-Anhalt

zusätzliche Treibhausgaseinsparung erreicht werden (siehe Strategie E4 und E5: „Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken“ bzw. „Bereitstellung von Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung“). Des Weiteren besteht Handlungsbedarf, um die Kohlenstoffsinkenfunktion genutzter Moorböden (Acker- und Grünland) zu erkennen und auszubauen.

Die Ernährung verursacht beachtliche Emissionen von Treibhausgasen<sup>43</sup>. Sie steht am Ende einer langen Wertschöpfungskette von Erzeugung über Verpackung, Lagerung und Transport bis hin zu Lagerung, Zubereitung und Entsorgung in den Haushalten. Durch die Vermeidung von Lebensmittelabfällen als auch durch eine gesündere gemüseriche Kost können THG-Emissionen vermieden werden. Dazu wurden im Rahmen der Strategie E6 „Klimafreundliche Ernährung“ Maßnahmen formuliert.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Es sollten auch Maßnahmen zur Begegnung des Klimawandels innerhalb des Sektors und der Teilsektoren entwickelt werden. (Landesverband Erneuerbare Energie Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Missverhältnis zwischen den Anforderungshöhen von CO<sub>2</sub> – Einsparung in der Landwirtschaft gegenüber den übrigen Handlungsfeldern Energiewirtschaft, Industrie & Wirtschaft, Gebäude und Verkehr. Gefordert wird einhellig eine Relativierung der CO<sub>2</sub> – Reduktionsziele für die Landwirtschaft auf Bundes- und Landesebene. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Konfliktlinie zwischen Tierhaltung und klimapolitisch-positiver emissionsarme Tierhaltung müsse aufgegriffen werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Absatz 4: Die Kohlenstoffsinkenfunktion der Land- und Forstwirtschaft ist das einzige Handlungsfeld, in welchem überschüssiges CO<sub>2</sub> durch Photosynthese wieder gebunden werde. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Absatz 5: „Die Wertschätzung von Lebensmitteln muss erhöht werden. Neben fairen Preisen für die Erzeuger führt das zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. Bei Vermeidung von Lebensmittelabfällen brauchen weniger Lebensmittel erzeugt werden, wodurch weniger THG-Emissionen entstehen und der Druck auf die Fläche reduziert wird.“ (Regionalkonferenz)*

<sup>43</sup> Eine Studie des WWF schätzt, dass die direkten THG-Gesamtemissionen des Nahrungsmittelkonsums fast doppelt so hoch ausfallen dürften, wie die – relativ gut bekannten – direkten THG-Emissionen (Steffen Noleppa/agripol GbR, 2012: Klimawandel auf dem Teller).

### **3.4 Maßnahmen aus den zentralen Handlungsfeldern und der Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors**

Die Facharbeitsgruppen erarbeiteten Empfehlungen für Klimaschutzmaßnahmen. Die Arbeit der Facharbeitsgruppen stellt den ersten Schritt bei der Erarbeitung der Klimaschutzmaßnahmen für das Klima- und Energiekonzept dar. Die einzelnen Facharbeitsgruppen erarbeiten für ihren jeweiligen Bereich Maßnahmenvorschläge. Die Maßnahmen im Einzelnen sind im Anhang (Anlage 1 bis 5) angeführt. Dabei werden auch die Instrumente zur Umsetzung für jede Maßnahme aufgezeigt ebenso wie die Zuständigkeit, die Zielgruppen, mögliche Hemmnisse bei der Umsetzung sowie der Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen im Handlungsfeld bzw. in anderen Handlungsfeldern, sowie die THG-Einsparungen.

#### **3.4.1 Überblick über alle Fach-Arbeitsgruppen und Maßnahmen**

Abbildung 19 zeigt die Struktur der Fach-Arbeitsgruppen bzw. Handlungsfelder und die mit den Fach-Arbeitsgruppen entwickelten Strategien der Handlungsfelder. Aufbauend auf den Strategien wurden mit den Fach-Arbeitsgruppen Maßnahmen zur Umsetzung entwickelt (siehe auch Abbildung 20 bis Abbildung 24).

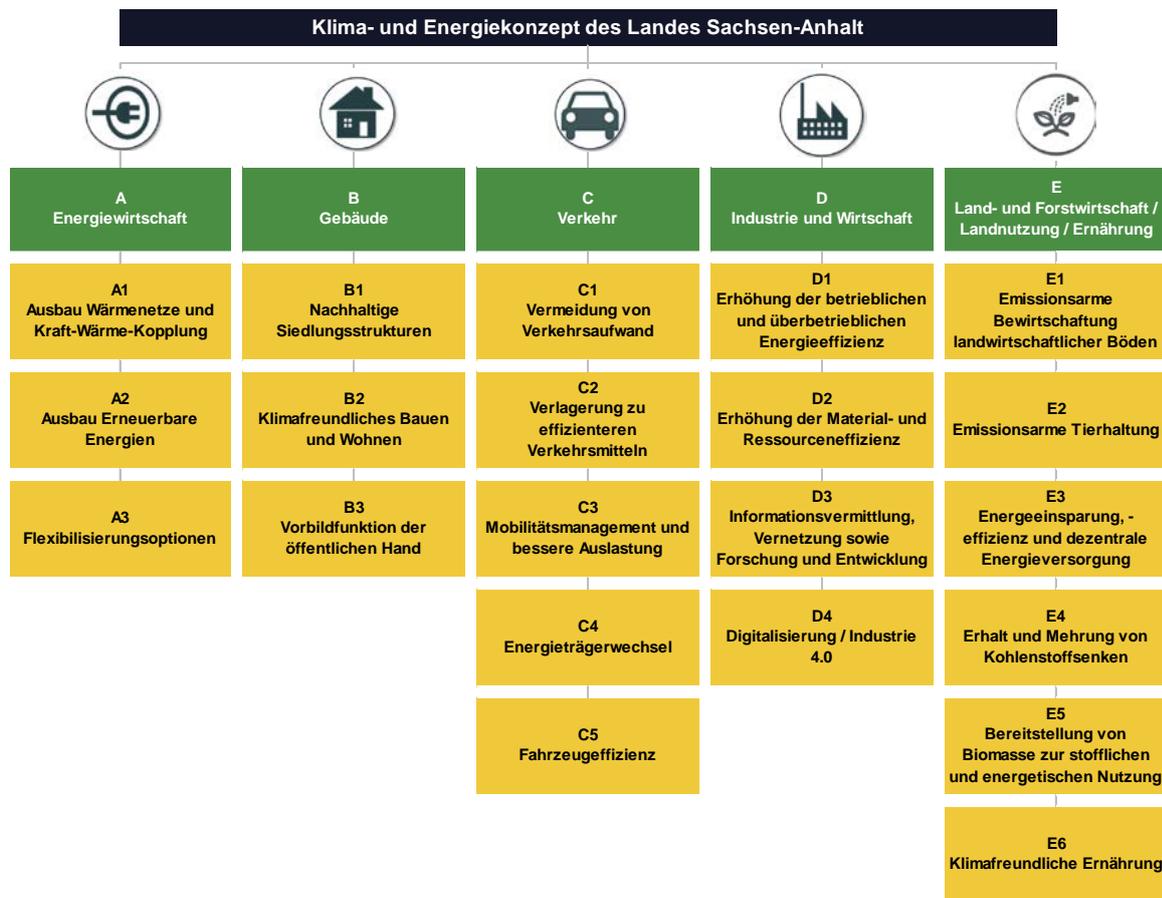


Abbildung 19: Handlungsfelder und Strategieebenen des Klima- und Energiekonzepts des Landes Sachsen-Anhalt

<b>A   Energiewirtschaft</b>	
<b>A1   Ausbau Wärmenetze und Kraft-Wärme-Kopplung</b>	
A 1.1	Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils
A 1.2	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
A 1.3	Abwärmennutzung
<b>A2   Ausbau Erneuerbare Energien</b>	
A 2.1	Ausbau Windenergie
A 2.2	Ausbau Photovoltaik (Freifläche)
A 2.3	Erhaltung des Status Quo bei Bioenergieanlagen (Biogas)
A 2.4	Dez. Energieversorgung / Energieträgersubstitution
A 2.5	Bürgerbeteiligung und Teilhabe
<b>A3   Flexibilisierungsoptionen</b>	
A 3.1	Optimierung des Stromnetzbetriebs
A 3.2	Unterstützung von Flexibilitätsoptionen
A 3.3	Power-to-X

Abbildung 20: Handlungsfeld - Energiewirtschaft: Strategien und Maßnahmen

<b>B   Gebäude</b>	
<b>B1   Nachhaltige Siedlungsstrukturen</b>	
B 1.1	Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung
<b>B2   Klimafreundliches Bauen und Wohnen</b>	
B 2.1	Energetische Gebäudesanierung
B 2.2	Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken
B 2.3	Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen
B 2.4	Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
B 2.5	Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer
B 2.6	Photovoltaik auf Dachflächen (Mieterstrom für Sachsen-Anhalt)
B 2.7	Klimaschutz in Kirchen und kirchlich genutzten Räumen
<b>B3   Vorbildfunktion der öffentlichen Hand</b>	
B 3.1	Energetische Sanierung der Landesliegenschaften
B 3.2	Einsatz Erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften
B 3.3	Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften
B 3.4	Das Land als Impulsgeber und Förderer

Abbildung 21: Handlungsfeld Gebäude: Strategien und Maßnahmen

<b>C   Verkehr</b>	
<b>C1   Vermeidung von Verkehrsaufwand</b>	
C 1.1	Verkehrsvermeidung durch Digitalisierung
C 1.2	Verkehrsverringerung durch kürzere Wege
C 1.3	Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte
C 1.4	Integrierte Siedlungsentwicklung
C 1.5	Transportbündelung durch Mikro-Hubs
<b>C2   Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln</b>	
C 2.1	Förderung des Radverkehrs
C 2.2	Förderung des Fußgängerverkehrs
C 2.3	Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum ÖV
C 2.4	Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV
C 2.5	Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern
<b>C3   Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung</b>	
C 3.1	Mobilitätsmanagement in Unternehmen
C 3.2	Car-Sharing
C 3.6	Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing/Taxi) nutzen
C 3.8	Verstetigung des Verkehrsflusses im MIV
<b>C4   Energieträgerwechsel</b>	
C 4.1	Elektrifizierung größtmöglicher Teile des Eisenbahnnetzes
C 4.2	Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge
C 4.3	Alternative Antriebe im ÖPNV
C 4.4	Strategie für regenerative Gas-Mobilität
<b>C5   Fahrzeugeffizienz</b>	
C 5.2	Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)
C 5.3	Förderung neuer & umweltfreundlicher Technologien (Effizienz)

Abbildung 22: Handlungsfeld Verkehr: Strategien und Maßnahmen

## **D | Industrie und Wirtschaft**

### **D1 | Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz**

- D 1.1 Übergreifende Maßnahmen für Querschnitts-technologien
- D 1.2 Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme
- D 1.3 Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen

### **D2 | Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz**

- D 2.1 Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft
- D 2.2 Substitution energieintensiver Materialien und Prozesse

### **D3 | Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung**

- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU
- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch
- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz

### **D4 | Digitalisierung / Industrie 4.0**

- D 4.1 Nutzung der Einsparpotenziale im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- D 4.2 Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung

*Abbildung 23: Handlungsfeld – Industrie und Wirtschaft: Strategien und Maßnahmen*

## **E | Land- und Forstwirtschaft / Landnutzung / Ernährung**

### **E1 | Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden**

- E 1.1 Humusschonende Bodenbewirtschaftung
- E 1.2 Effizienter Einsatz mineralischer Dünger
- E 1.3 Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger

### **E2 | Emissionsarme Tierhaltung**

- E 2.1 Optimierte und nährstoffangepasste Fütterungsverfahren
- E 2.2 Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft
- E 2.3 Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen
- E 2.4 Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager

### **E3 | Energieeinsparung, Energieeffizienz und dezentrale Energieversorgung**

- E 3.1 Energieverbrauch reduzieren

### **E4 | Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsenken**

- E 4.1 Dauergrünland erhalten
- E 4.2 Humusgehalt land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden erhalten
- E 4.3 Waldmehrung
- E 4.4 Produktive und klimastabile Wälder sichern
- E 4.5 Strukturelemente mehren
- E 4.6 Moorstandorte schützen und wiedervernässen
- E 4.7 Verwendung von Torf als Pflanzensubstrat reduzieren

### **E5 | Bereitstellung von Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung**

- E 5.1 Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe
- E 5.2 Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz

### **E6 | Klimafreundliche Ernährung**

- E 6.1 Nahrungsmittelverschwendung reduzieren
- E 6.2 Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten

*Abbildung 24: Handlungsfeld - Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung: Strategien und Maßnahmen*

### **3.4.2 Bewertbare und allgemeine<sup>44</sup> Maßnahmen über alle Handlungsfelder**

#### **3.4.2.1 Methodik und Vorgehensweise**

Im Folgenden wird die Methodik zur Bewertung bzw. Abschätzung der THG-Minderungen und Mehrkosten der entwickelten Maßnahmen erläutert.

Im Rahmen der ersten Facharbeitstreffen wurden die jeweiligen Basis-Listen der Maßnahmenvorschläge vorgestellt und Hinweise entgegengenommen, um die Liste insbesondere durch Maßnahmen im Einflussbereich anderer Beteiligter als der Landesverwaltung zu ergänzen. Durch die Vorabinformation der Fach-Arbeitsgruppe war es auch möglich, zu den bereits benannten Maßnahmen zusätzliche Informationen zu erhalten, etwa auf zusätzliche Datengrundlagen, die eine anschließende Bewertung der Maßnahmen möglich machten oder die bereits recherchierten Grundlagen verbesserten. Im Ergebnis der Arbeitstreffen lag eine qualifizierte Basis-Liste von Maßnahmenvorschlägen vor.

Diese Basis-Liste wurde im nächsten Schritt daraufhin überprüft, wie gut die Maßnahmen bewertbar sind. Diese Bewertbarkeit (siehe Abbildung 25) ist eine wesentliche Voraussetzung für die Ermittlung – zumindest angenäherter – THG-Verminderungskosten.

---

<sup>44</sup> Als allgemeine Maßnahmen werden die nicht-bewertbaren Maßnahmen bezeichnet.

	THG-Verminderung	Annuitätische Mehrkosten
<b>A</b>	Konkret berechenbar aufgrund genauer technischer Informationen bzw. aufgrund gleichartiger Anwendungsfälle, für die Messungen vorliegen	Die Kosten wurden bereits konkret berechnet.
<b>B</b>	Hochrechnung konkreter Einspareffekte auf eine ungefähre Zahl von Anwendungsfällen	Die Umrechnung bekannter Kosten gleichartiger Maßnahmen auf eine ungefähre Zahl von Anwendungsfällen ist möglich.
<b>C</b>	Einspareffekt wird an anderen Beispielen durch wissenschaftliche Studie beschrieben und kann anhand von Eckwerten (z.B. Einwohnerzahl im Gebiet) auf Sachsen-Anhalt übertragen werden.	Kostenschätzungen sind aus anderen Quellen bekannt und übertragbar.
<b>D</b>	Einspareffekt wird in allen vorliegenden Quellen nur geschätzt, die Berücksichtigung dieser Quellen erfolgt.	Kostenschätzungen sind ungenau, da sie vom Einzelfall stark abhängen und schlecht übertragbar sind.
<b>E</b>	Eigene grobe Schätzung des IE Leipzig auf Basis eigener Annahmen möglich.	Nur grobe Schätzung des IE Leipzig möglich.
<b>F</b>	Der Einspareffekt kann derzeit nicht (seriös) bestimmt werden.	Die Kosten können derzeit nicht seriös bestimmt werden.

Abbildung 25: Bewertbarkeit aller Maßnahmen über alle Handlungsfelder

Für eine Berechnung bzw. Abschätzung der THG-Verminderungskosten spielen beide Elemente (THG-Verminderung und annuitätische Mehrkosten) eine Rolle. Die niedrigste Stufe der beiden Bewertbarkeiten gilt hinsichtlich der Gesamtgenauigkeit für die Berechnung der Emissionsminderungskosten, d.h. die unsicherste Komponente der Berechnung bestimmt die Unsicherheit des Gesamtergebnisses.

Im Ergebnis dieses Arbeitsschrittes wurde die Basis-Liste je Handlungsfeld so gegliedert, dass sie je Maßnahme sowohl die Bewertbarkeit der THG-Verminderung als auch die Bewertbarkeit der annuitätischen Mehrkosten einer Maßnahme in der jeweiligen sechsstufigen Skala (A bis F) darstellt. Als weitere Information wurde zu jeder Maßnahme definiert, ob sie bis 2020 oder bis 2030 umgesetzt werden könnte oder erst nach 2030.

Nach Abschluss der zweiten Treffen der Fach-Arbeitsgruppen wurden die von den Arbeitsgruppen ausgewählten Maßnahmen durch das Leipziger Institut für Energie bewertet und den unterschiedlichen Zeit-Horizonten zugeordnet. Dabei hängt die Art der Bewertung bzw. die Aussagequalität von der zuvor ermittelten Stufe der Bewertbarkeit ab.

Im Folgenden werden die methodischen Konzepte bzw. Definitionen der wesentlichen Kriterien

- Annuitätische Mehrkosten 2020 und 2030 (in €/a),
- THG-Verminderung 2020 und 2030 (in t CO<sub>2äq</sub>/a),
- THG-Verminderungskosten 2020 und 2030 in (€/t CO<sub>2äq</sub>) und
- zusätzliche Kosten der öffentlichen Hand bis 2020 und bis 2030 (in €)

der Maßnahmenbewertung beschrieben.

Im Rahmen einer nachhaltigen Klimaschutzpolitik gilt es darauf zu achten, mit welchen Mitteln und Instrumenten der Ausstoß von Treibhausgasen (THG) effizient verringert werden kann. Wenn die Minimierung der volkswirtschaftlichen Kosten im Vordergrund der Entscheidungsfindung steht, sollten die spezifischen THG-Verminderungskosten auf der Grundlage des so genannten volkswirtschaftlichen Kostenkonzepts analysiert werden. Bei diesem Kostenkonzept werden die Gesamtkosten über alle Elemente der jeweils betrachteten Maßnahme unter Maßgabe folgender Bedingungen ermittelt:

- Es werden bei der inländischen Bereitstellung nur die energie- bzw. technikgebundenen Kosten betrachtet. Damit werden Subventionen, Zuschüsse, Steuern und Sonderpreise außer Betracht gelassen.
- Für importierte Technologien bzw. Energieträger werden die jeweiligen Importpreise zugrunde gelegt.
- Kapitalkosten werden mit einem langfristigen Zinssatz über die technische Nutzungsdauer der jeweiligen Maßnahme und Referenz annuitätisch ermittelt.

Dieses ökonomische Analysekonzept steht jedoch vor dem Problem der Datenbeschaffung. Steuern, Subventionen etc. aus der Kostenbetrachtung zu isolieren, ist bei den Energieträgern und Hilfsstoffen nur mit einem erheblichen Aufwand möglich, bei Anlagen und Anlagenteilen ist dieser Aufwand enorm. Vom Optimum „volkswirtschaftliche Kosten“ wird daher abgewichen und im Allgemeinen die betriebswirtschaftlichen Kosten der Maßnahmen bewertet.

### **Annuitätische Mehrkosten 2020 und 2030 in Euro je Jahr**

Die Mehr- bzw. Differenzkosten ( $\Delta k$ ) resultieren aus der Differenz von annuitätischen Kosten der Maßnahme und den annuitätischen Kosten der Referenz oder des Referenzsystems für den jeweiligen Betreiber (Industriebetrieb, Verkehrsteilnehmer, Gebäudebesitzer usw.). Eventuell notwendige Programmkosten der öffentlichen Hand

für die Umsetzung einer Maßnahme werden in den Mehrkosten hingegen nicht berücksichtigt, diese werden, sofern bestimmt, gesondert ausgewiesen.

$$\Delta k = k_M - k_{Ref}$$

$\Delta k$  annuitätische Differenz- bzw. Mehrkosten der Maßnahme gegenüber der Referenz in €/a

$k_M$  annuitätische Kosten der Maßnahme in €/a

$k_{Ref}$  annuitätische Kosten der Referenz in €/a

Es wird weiterhin unterstellt, dass die Umsetzung einer konkreten Maßnahme bzw. Ersatzinvestition erst nach dem Ablauf der Lebensdauer der Referenz bzw. des Referenzsystems erfolgt und somit kein annuitätischer Restwert des Referenzsystems berücksichtigt werden muss.

*Exkurs: Die Annuität ist eine regelmäßige, in ihrer Höhe gleichbleibende Zahlung. Im Betrachtungszeitraum (z.B. Lebensdauer einer Technologie) anfallende Investitionen, laufende Kosten oder Erträge werden dabei gleichmäßig über den Betrachtungszeitraum verteilt. Wie bei der Kapitalwertmethode werden alle Zahlungen diskontiert. Die Berechnung der annuitätischen Geldflüsse erfolgt, indem der Kapitalwert zu Null gesetzt wird. Dies ermöglicht die Umrechnung der verschiedenen Zahlungsflüsse zu konstanten jährlichen Zahlungen.*

Die annuitätischen Kosten (z. B. in Studien angegeben in €/a oder spezifisch €/ct/kWh a)

einer Maßnahme bzw. des Referenzsystems werden aus der Literatur oder Studien entnommen und im Rahmen der Maßnahmenbewertung im Allgemeinen nicht separat ermittelt. Damit einhergehend resultiert eine gewisse Unschärfe, da in der Literatur oder Studien zum Teil von unterschiedlichen finanzmathematischen Annahmen als auch Annahmen zu Investitionskosten, Betriebskosten, Energiepreise usw. ausgegangen wird, die häufig nur unzureichend dokumentiert sind. Die ausgewiesenen Mehr- bzw. die Differenzkosten für die Maßnahmen sind dementsprechend nur eingeschränkt miteinander vergleichbar.

Die Bewertung der annuitätischen Mehrkosten der KEK-Maßnahmen erfolgt für die Zieljahre 2020 und 2030. Dabei werden die Mehrkosten der Maßnahmen (bzw. die angenommene Umsetzung von Einzelprojekten die unterstellt wurde) kumuliert für das politische Zieljahr 2020 bzw. 2030 dargestellt. D.h. alle bis zum Jahr 2020 bzw. 2030 umgesetzten Einzelprojekte tragen zu den annuitätischen Mehrkosten der Maßnahme des jeweiligen politischen Zieljahrs (Jahresscheibe) bei.

## THG-Verminderung 2020 und 2030 in t CO<sub>2äq</sub>

Als Referenz bzw. Referenzsystem für die THG-Emissionen dient der statistische IST-Zustand in Sachsen-Anhalt bzw. Deutschland. Gegenüber dieser Referenz bzw. diesem Referenzsystem erfolgt die Bestimmung bzw. Abschätzung der durch die Maßnahme verminderten THG-Emissionen ( $\Delta e_M$ ):

$$\Delta e_M = e_{Ref} - e_M$$

$e_{Ref}$  THG-Emissionen der Referenz in t CO<sub>2äq</sub>/a

$e_M$  THG-Emissionen der Maßnahme in t CO<sub>2äq</sub>/a

$\Delta e_M$  Verminderung der THG-Emissionen durch die Maßnahme in t CO<sub>2äq</sub>/a

Dabei werden die jährlichen bzw. spezifischen THG-Emissionen des Referenzsystems im Jahr der Maßnahmendurchführung für die Berechnung verwendet. Dies sind bei den Referenzsystemen die derzeitigen jährlichen THG-Emissionen im IST-Zustand.

Hintergrund dieser Überlegung ist die Tatsache, dass Emissionsminderungsziele - wie im Kyoto-Protokoll bzw. im Koalitionsvertrag der derzeitigen Landesregierung Sachsen-Anhalts festgelegt - immer auf einen Referenzzeitpunkt und damit auf die zu diesem Zeitpunkt installierten Systeme bezogen werden. Daher ist es für Erreichung von THG-Zielen weniger wichtig, was absolut während der Anlagenlebensdauer, sondern was gegenüber dem aktuellen Zeitpunkt eingespart wird.

Die Bewertung der THG-Verminderung der KEK-Maßnahmen erfolgt für die Zieljahre 2020 und 2030. Dabei wird die Maßnahmenwirkung (bzw. die angenommene Umsetzung von Einzelprojekten die unterstellt wurde) kumuliert für das politische Zieljahr 2020 bzw. 2030 dargestellt. D.h. alle bis zum Jahr 2020 bzw. 2030 umgesetzten Einzelprojekte tragen zur THG-Verminderung des jeweiligen politischen Zieljahrs bei.

*Beispielrechnungen: In der Anlage 6 zu diesem Bericht sind zwei Beispielrechnungen zur Maßnahmenbewertung enthalten, in denen detailliert die Ableitung der THG-Verminderung und der Mehrkosten für die Maßnahme A 2.1 „Ausbau der Windenergie“ und für die Maßnahme C 2.1 „Förderung des Radverkehrs“ beschrieben werden.*

## Verminderungskosten 2020 und 2030 in €/t CO<sub>2äq</sub>

Aus der THG-Vermeidung und den annuitätischen Mehrkosten können abgeleitet werden:

Die spezifischen Treibhausgasvermeidungskosten, die definitionsgemäß angeben, wie viel die Vermeidung einer Tonne Kohlenstoffdioxidäquivalent durch eine Maßnahme gegenüber der Referenz bzw. dem entsprechenden Referenzsystem kostet, sind folgendermaßen definiert<sup>45</sup>:

$$k_V = \frac{k_M - k_{Ref}}{e_{Ref} - e_M} = \frac{\Delta k}{\Delta e_M} \quad \text{Bedingung: } \Delta e_M > 0 \text{ (Maßnahme führt zu einer Emissionsminderung)}$$

$k_V$  THG-Vermeidungskosten einer Maßnahme in €/t

$k_M$  Annuitätische Kosten der Maßnahme in €/a

$k_{Ref}$  Annuitätische Kosten der Referenz in €/a

$\Delta k$  Annuitätische Differenz- bzw. Mehrkosten der Maßnahme gegenüber der Referenz in €/a

$e_{Ref}$  THG-Emissionen der Referenz in t CO<sub>2äq</sub>/a

$e_M$  THG-Emissionen der Maßnahme in t CO<sub>2äq</sub>/a

$\Delta e_M$  Verminderung der THG-Emissionen durch die Maßnahme t CO<sub>2äq</sub>/a

Ein negativer Nenner entsteht nur durch einen Mehrausstoß an CO<sub>2</sub>- oder CO<sub>2äq</sub>-Emissionen. Dieser Fall wird jedoch durch die Bedingung ( $\Delta e_M$ ) der Minderungskostenformel ausgeschlossen, da die KEK-Maßnahmen eine Verminderung und keinesfalls einen Mehrausstoß bewirken soll.

Da die THG-Vermeidungskosten immer in Relation zu ihrer Referenz oder ihrem Referenzsystem zu sehen sind, muss auch diese immer mit angegeben werden. In vielen Literaturquellen werden diese Annahmen und Rahmenbedingungen häufig nicht offengelegt, so dass ein systematischer Vergleich der Technologien und eine Interpretation der Ergebnisse häufig nicht möglich sind. Bei der Ableitung der THG-Minderungskosten sind zudem folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Im Falle kleiner THG-Einsparungen (Nenner geht gegen 0) führen selbst geringe Kostendifferenzen unter Umständen zu hohen THG-Vermeidungskosten, mit der entsprechenden Gefahr von Fehlinterpretationen.

<sup>45</sup> Deutsche Energieagentur (dena): Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Minderung- Maßnahmen, Kosten, Potenziale, Stromeffizienz 2006, Berlin, 2006

- Im Falle kleiner annuitätischer Kostendifferenzen bzw. Mehrkosten (Zähler geht gegen 0) würden sich – unabhängig der Höhe der THG-Veränderungen (Nenner) – immer THG-Veränderungskosten von ca. Null ergeben.

THG-Veränderungskosten können, sofern diese methodisch einheitlich ermittelt wurden, Anhaltspunkte für die Attraktivität der Emissionsminderung verschiedener Maßnahmen geben und damit Anhaltspunkte für politische Entscheidungsfindungen bilden.

Die Eingangsdaten zur Maßnahmenbewertung im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes basieren hingegen auf methodisch nur unzureichend vergleichbaren Berechnungen. Diese wurden aufgrund des engen Zeitrahmens aus einer Vielzahl von Studien bzw. Datenquellen (mit unterschiedlichem Aktualitätsgrad / Jahresbezug, Annahmen zu u. a. Zinssätzen, Investitionskosten, Betriebskosten, Energiepreise sowie THG-Emissionsfaktoren) zusammengetragen. Eine wissenschaftlich vertiefte Analyse der Eingangsdaten zur Maßnahmenbewertung war aufgrund der zeitlichen Restriktionen nicht möglich.

Eine genaue wissenschaftliche Zuordnung zwischen Kosten und Effekten ist selten möglich (Beispiel: Wieviel Geld benötigt der Netz- und Speicherausbau, damit 4 Prozent weniger Strom aus Windenergie und Photovoltaik abgeregelt werden muss). Auf eine Angabe der spezifischen THG-Veränderungskosten wird daher in den Maßnahmenblättern verzichtet. Für einen überschlägigen bzw. groben Vergleich der Maßnahmen können sie für die weitere Planung bzw. Ausgestaltung von Aktivitäten dennoch herangezogen werden, jedoch bedarf die Verwendung von Zahlen zur Kosteneffizienz der Maßnahmen einer kritischen Würdigung bei der Außendarstellung.

Im Allgemeinen sei darauf hingewiesen, dass THG-Veränderungskosten keine Aussagen zum THG-Minderungspotenzial der jeweiligen Maßnahme sowie der zeitliche Rahmen ihrer Nutzbarmachung (Kenntnis des technischen Potenzials heute und in der Zukunft notwendig), zur Wirkung von Innovationseffekten bzw. Kostensenkungspotenzialen bei einem frühzeitigen Einsatz vermeintlich wenig attraktiver Maßnahmen (Technologien besitzen unterschiedliche Optimierungspotenziale) sowie spezieller Hemmnisse bei der Erschließung der THG-Minderungspotenziale der

verschiedenen Maßnahmen (Transaktionshemmnisse, strukturelle Hemmnisse, Akzeptanzprobleme etc.)<sup>46,47</sup> erlauben.

### **Zusätzliche Kosten der öffentlichen Hand bis 2020 und bis 2030 in €**

Weiterhin werden die zu bestimmenden THG-Minderungskosten der analysierten Maßnahmen in der Regel durch weitere Hemmnisse der verschiedensten Art beeinflusst<sup>48</sup>.

Die für die Überwindung dieser Hemmnisse eingesetzten gesellschaftlichen Ressourcen (Programmkosten der öffentlichen Hand) sollten ggf. zu den Kosten des jeweiligen Systems hinzugezählt werden. Soweit in den Facharbeitsgruppen die zu erwartenden Programmkosten der öffentlichen Hand diskutiert wurden und ein Konsens erreicht wurde, werden die Kosten für die öffentliche Hand zur Information separat ausgewiesen.

Die Angaben zusätzlicher Kosten der öffentlichen Hand erfolgen in den Maßnahmenblättern kumuliert für die Zeiträume bis zu den politischen Zieljahren, d. h. kumulierte Kosten bis 2020 und bis 2030 vom aktuellen Zeitpunkt aus betrachtet. Die zusätzlichen Kosten der öffentlichen Hand werden im Allgemeinen von den Programmkosten bzw. Investitionskosten für Infrastrukturprojekte dominiert. Laufende Betriebskosten haben insbesondere im Bereich der Verkehrsinfrastruktur (u.a. Radwege) eine größere Bedeutung. Eine Untergliederung der Programmkosten in einmalige Kosten und laufende Betriebskosten wurde dabei nicht vorgenommen. Bei der weiteren Verfeinerung der Ausgestaltung der Programme der öffentlichen Hand sollte jedoch eine Differenzierung angestrebt werden.

### **Grenzen der Aussagefähigkeit der Ergebnisse und weiterer Handlungsbedarf**

Die zur Verfügung stehenden Daten und deren Qualität ließen im Allgemeinen nur eine Schätzung bzw. grobe Ableitung (Qualitätsstufe B bis E) der THG-Verminderung und der annuitätischen Mehrkosten zu. Keine Maßnahme konnte mit der höchsten Qualitätsstufe

---

<sup>46</sup> Öko-Institut e. V.: CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten – Konzept, Potenziale und Grenzen eines Instrumentes für politische Entscheidungen, Freiburg, Darmstadt, Berlin, 1998

<sup>47</sup> Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE): CO<sub>2</sub>-Verminderung in Deutschland, München, 2009

<sup>48</sup> Öko-Institut e. V.: CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten – Konzept, Potenziale und Grenzen eines Instrumentes für politische Entscheidungen, Freiburg, Darmstadt, Berlin, 1998

A bewertet werden und etwa 40 Maßnahmen konnten mit den derzeit vorliegenden Datengrundlagen gar nicht bewertet werden. Dieses gilt es bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten sowie kritisch zu würdigen. Im Allgemeinen sollten nur tendenzielle qualitative Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen gezogen werden und für den weiteren politischen Prozess als Basis dienen.

Im Zuge des Gesamtprozesses der Umsetzung der Klimaschutzziele sollte die Qualität der Bewertungsergebnisse vor dem Hintergrund des zu implementierenden Monitoringsystems weiter optimiert werden. Dies bedarf einer weiteren intensiven und kontinuierlichen Beteiligung aller Fachexperten der Ministerien, Landesbehörden, Verbände und wissenschaftlicher Einrichtungen.

### **Priorisierung der Maßnahmen**

Die nicht bewerteten Maßnahmen lassen sich weder bezüglich der THG-Minderung noch bezüglich möglicher Kostenaspekte quantitativ abschätzen. Sie weisen hinsichtlich der Bewertbarkeit aller Maßnahmen über die sechsstufige Skala von A bis F die Einstufung F auf. Diese Maßnahmen haben in der Regel vorbereitenden Charakter und wurden deshalb trotzdem als wichtig eingeschätzt. Eine Einschätzung bezüglich der Priorität der Umsetzung wurde in jedem Handlungsfeld abgefragt und ist der Dokumentation der Maßnahmenblätter vorangestellt.

Im Rahmen der dritten Sitzung der Facharbeitsgruppen wurden die bewerteten und teilweise bewerteten Maßnahmen durch die Mitglieder der Facharbeitsgruppen entsprechend ihres THG-Minderungspotentials bzw. der mit ihrer Umsetzung einhergehenden Mehrkosten anhand einer Vierfelder-Matrix priorisiert.

Die Einordnung der Maßnahmen in der Matrix spiegelt nicht vollständig die in den Maßnahmenblättern ausgewiesenen Angaben wider. Zum einen wurde der Zielhorizont bis 2020 bzw. bis 2030 zusammengefasst betrachtet (z. B., dass die Umsetzung bestimmter Maßnahmen zwar anfänglich kostenintensiv, aber eine Kostendegression zu erwarten ist). Zum anderen erfolgte die Priorisierung auf Basis der zur dritten Sitzung der Facharbeitsgruppe vorliegenden Daten – dementsprechend also unter Vorbehalt, sofern im Nachgang der dritten Sitzung Bewertungen von Maßnahmen vom IE Leipzig entsprechend der Rückmeldungen aus den Facharbeitsgruppen-Sitzungen angepasst

wurden. Die Einordnung erfolgte außerdem stets im Vergleich zu den Maßnahmen im jeweiligen Handlungsfeld – nicht im handlungsfeldübergreifenden Vergleich.

Die Vierfelder-Matrix hilft, zu eruieren, welche Maßnahmen ein hohes Minderungspotential aufweisen und mit geringen Mehrkosten umzusetzen sind; diese Maßnahmen – welche in der Literatur auch als „low hanging fruits“<sup>49</sup> bezeichnet werden – finden sich im Feld „sehr wichtig“ wieder. Als wichtige Maßnahmen werden die Maßnahmen betrachtet, welche zwar ein hohes THG-Minderungspotential aufweisen, aber mit hohen Mehrkosten einhergehen bzw. mit geringen Mehrkosten verbunden sind, aber ein geringes THG-Minderungspotential aufweisen. Als „unwichtig“ werden Maßnahmen eingestuft, die ein niedriges THG-Minderungspotential aufweisen, gleichzeitig aber mit hohen Mehrkosten verbunden sind. Die Vierfelder-Matrix ist dabei explizit lediglich als Orientierungshilfe zu verstehen; weitere relevante Aspekte zur Priorisierung der Maßnahmen (z.B. die Umsetzbarkeit der jeweiligen Maßnahmen) werden in dem Schema nicht abgebildet. Diese Aspekte gilt es, im weiteren Prozess abwägend einzubeziehen.

Zur Priorisierung der Maßnahmen, die nicht hinsichtlich ihres THG Minderungspotentials bzw. ihrer Mehrkosten bewertet werden konnten, wurden die Teilnehmer/innen der Facharbeitsgruppen um eine schriftliche Priorisierung (anhand einer Ankreuzliste mit den Kategorien „sehr wichtig“, „wichtig“, „weniger wichtig“, „unwichtig“) gebeten. Siehe folgende beispielhafte Abbildung:

---

<sup>49</sup> Vandenbergh, Michael P.; Barkenbus, Jack; Gilligan, Jonathan M. (2008); „Individual Carbon Emissions: The Low-Hanging-Fruit“. UCLA Law Review, Vol. 55, 2008. Vanderbilt Public Law Research Paper No. 08-36.

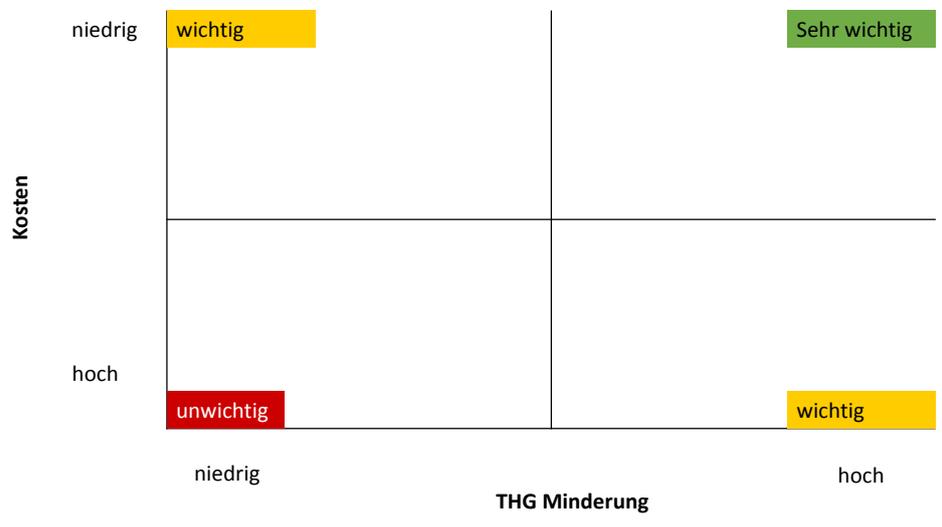


Abbildung 26: Matrix für die Priorisierung der Maßnahmen

### 3.4.2.2 Maßnahmen im Handlungsfeld Energiewirtschaft und ihre Priorisierung

Die bewerteten Maßnahmen im Handlungsfeld Energiewirtschaft wurden – wie oben beschrieben – entsprechend ihres THG-Minderungspotentials bzw. der mit ihrer Umsetzung einhergehenden Mehrkosten anhand einer Vierfelder-Matrix priorisiert. Unter Beachtung der oben genannten einschränkenden Faktoren wird dabei deutlich, dass insbesondere die Maßnahmen „Ausbau Windenergie“ und „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“ ein vergleichsweise hohes Minderungspotenzial aufweisen und mit – vergleichsweise – geringen Mehrkosten einhergehen. Zu berücksichtigen sind jedoch Flächennutzungskonflikte (siehe Kapitel 3.5 Zielkonflikte/Problemfelder). Bei der Maßnahme 1.1 „Ausbau Wärmenetze“ wurde im Rahmen der Priorisierung berücksichtigt, dass das Minderungspotenzial bis 2030 durch die Steigerung des Erneuerbare-Energien-Anteils deutlich zunimmt (die Maßnahme ist dementsprechend deutlich weiter rechts auf der x-Achse eingeordnet als der Angabe bzgl. des Minderungspotentials bis 2020 dem Maßnahmenblatt entsprechend). Bei der Maßnahme A 3.3 „Power-to-X“ wurde bei der Priorisierung berücksichtigt, dass zwar im Jahr 2020 kaum THG-Einsparungen durch die Maßnahme zu erwarten sind, da eine Umsetzung bis dahin als unrealistisch eingeschätzt wurde, es längerfristig aber zu erheblichen Einsparungen kommen kann, wenn es durch die Umsetzung der Maßnahme zu einem unterbrechungsfreieren Betrieb insbesondere fluktuierender erneuerbarer Energien kommt.

<b>A   Energiewirtschaft</b>	
<b>A1   Ausbau Wärmenetze und Kraft-Wärme-Kopplung</b>	
A 1.1	Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils
A 1.2	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
A 1.3	Abwärmenutzung
<b>A2   Ausbau Erneuerbare Energien</b>	
A 2.1	Ausbau Windenergie
A 2.2	Ausbau Photovoltaik (Freifläche)
A 2.3	Erhaltung des Status Quo bei Bioenergieanlagen (Biogas)
A 2.4	Dez. Energieversorgung / Energieträgersubstitution
A 2.5	Bürgerbeteiligung und Teilhabe
<b>A3   Flexibilisierungsoptionen</b>	
A 3.1	Optimierung des Stromnetzbetriebs
A 3.2	Unterstützung von Flexibilitätsoptionen
A 3.3	Power-to-X

Abbildung 27: Handlungsfeld - Energiewirtschaft: Strategien und Maßnahmen.

Anmerkung: Die Maßnahme A 2.5 konnte nicht bewertet werden.

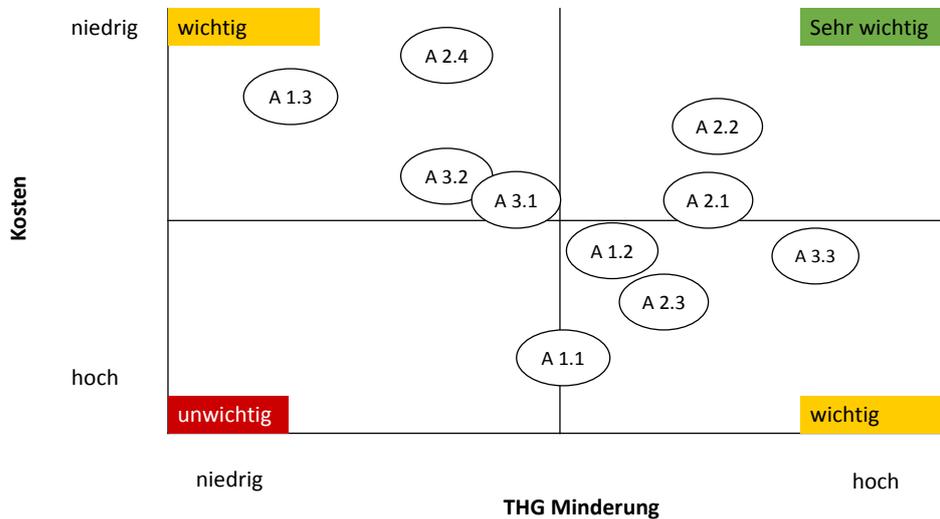


Abbildung 28: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Energiewirtschaft durch die Facharbeitsgruppe

Zur Priorisierung der Maßnahme A 2.5 „Bürgerenergie und Teilhabe“ wurden die Teilnehmer/innen der Facharbeitsgruppe Energiewirtschaft – wie oben beschrieben – um eine schriftliche Priorisierung mit den Kategorien „sehr wichtig“, „wichtig“, „weniger wichtig“, „unwichtig“ gebeten. Neun Personen nahmen an der Umfrage teil.

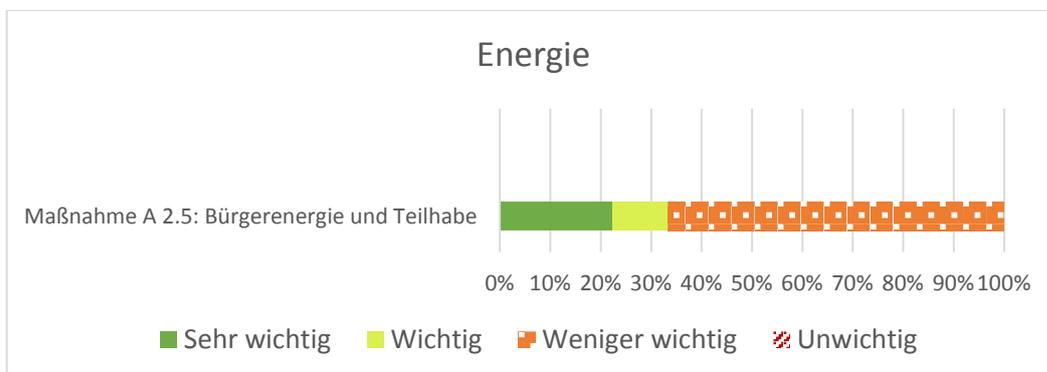


Abbildung 29: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahme im HF Energiewirtschaft durch die Facharbeitsgruppe

### Weitere Hinweise aus der Konsultation

- Verbesserung der Maßnahmen zur Flächenreservierung für EE-Anlagen; Umsetzung einer bundeseinheitlichen Klärung bezogen auf Flächennutzung/-reservierung von auslaufenden Anlagen; Nutzung vorhandener Nachtspeicherheizungen als "Power to heat - dezentral". (Privat)

### 3.4.2.3 Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude und ihre Priorisierung

Im Handlungsfeld Gebäude wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Facharbeitsgruppe Gebäude die Maßnahme B 2.6 „Photovoltaik auf Dächern“ als effektivste Maßnahme eingeschätzt.

#### B | Gebäude

##### B1 | Nachhaltige Siedlungsstrukturen

B 1.1 Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung

##### B2 | Klimafreundliches Bauen und Wohnen

B 2.1 Energetische Gebäudesanierung

B 2.2 Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken

B 2.3 Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen

B 2.4 Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen

B 2.5 Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer

B 2.6 Photovoltaik auf Dachflächen (Mieterstrom für Sachsen-Anhalt)

B 2.7 Klimaschutz in Kirchen und kirchlich genutzten Räumen

##### B3 | Vorbildfunktion der öffentlichen Hand

B 3.1 Energetische Sanierung der Landesliegenschaften

B 3.2 Einsatz Erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften

B 3.3 Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften

B 3.4 Das Land als Impulsgeber und Förderer

Abbildung 30: Handlungsfeld Gebäude: Strategien und Maßnahmen.

Anmerkungen: Die Maßnahmen B 1.1, B 2.2, B 2.4. konnten nicht bewertet werden. Für die Maßnahmen B 3.3 und B 3.4 erfolgte nur die Ermittlung der Kosten.

An der Umfrage zur Priorisierung der nicht-bewerteten Maßnahmen im Handlungsfeld Gebäude nahmen sieben Mitglieder der Facharbeitsgruppe teil. Es wird dabei ersichtlich, dass bei allen Maßnahmen, die nicht bewertet werden konnten, ein erhebliches Minderungspotenzial vermutet wird.

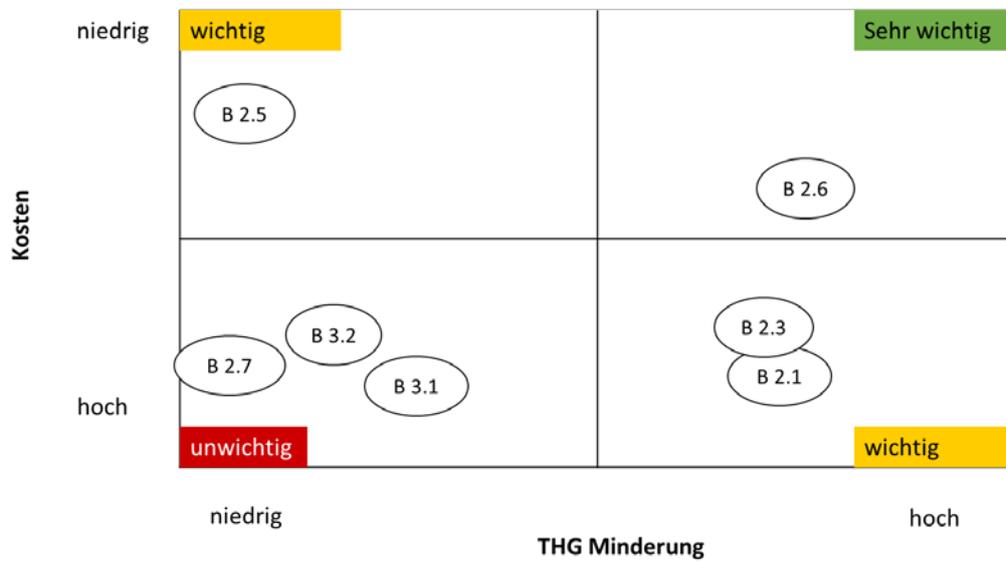


Abbildung 31: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Gebäude durch die Facharbeitsgruppe

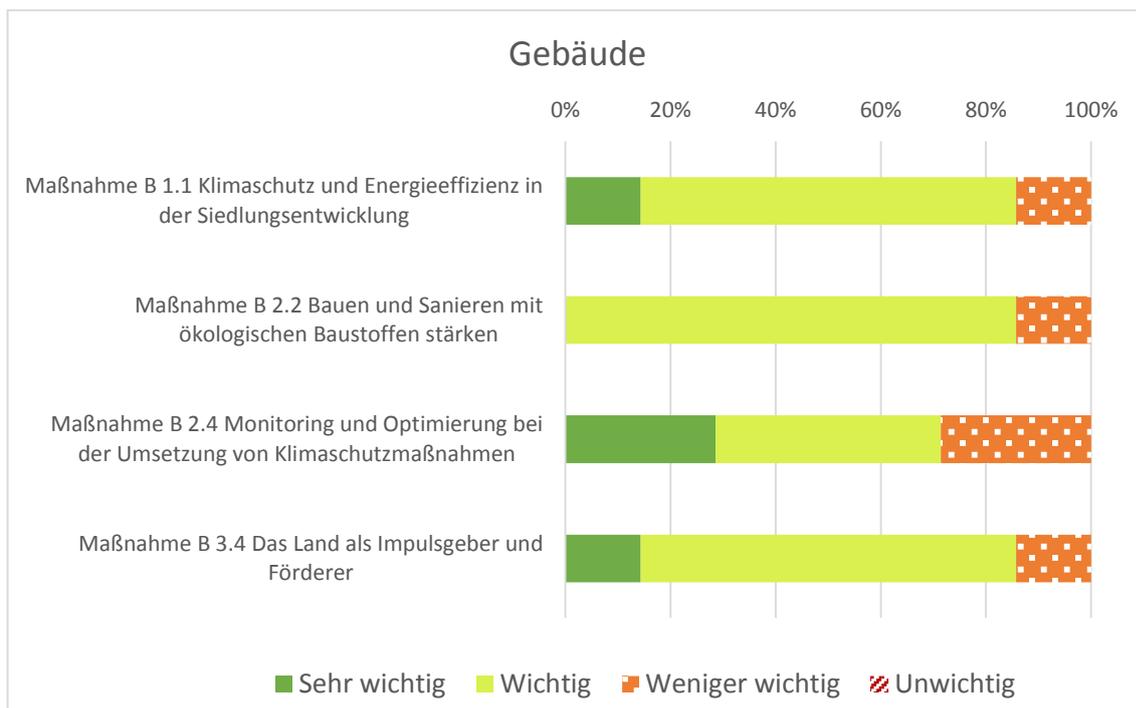


Abbildung 32: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Gebäude durch die Facharbeitsgruppe<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Die Maßnahme B 3.3 wurde erst im Nachgang der Facharbeitsgruppensitzung als nicht-bewertbar beurteilt und ist deshalb nicht in der Bewertung abgebildet.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Beschränkung der Maßnahmen auf Kirchen und kirchlich genutzte Gebäude klammert den gesamten Gebäudebestand im Bereich von eingetragenen Vereinen und gesellschaftlichen Organisationen aus. (Architektenkammer Sachsen-Anhalt)*
- *Integration von Klimaschutz- und Klimaadaptionsmaßnahmen in der Bauleitplanung verstärken; Bereithaltung von Flächen für EE, EE-Speicher und EE-Wandlungsstationen; Wohnraumflexibilität erhöhen anstelle von Neubauten; Wohnraum-Reserven nutzen; Versickerung und Nutzung von Niederschlägen auf dem eigenen Grundstück; Nutzung nachwachsender Rohstoffe als Heizquelle in Wohnungen; Einsatz von Gas als Energieträger für Kochstellen; Änderung Landesbauordnung bzgl. Lichteinfall bei Gewerbebauten; Landflucht durch infrastrukturelle Maßnahmen stoppen. (Privat)*

### 3.4.2.4 Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr und ihre Priorisierung

Im Handlungsfeld Verkehr lag bezüglich der Maßnahme „C 4.4 Strategie für regenerative Gas-Mobilität“ keine Kosteneinschätzung vor; sie wurde dementsprechend unter Vorbehalt priorisiert.

<b>C   Verkehr</b>	
<b>C1   Vermeidung von Verkehrsaufwand</b>	
C 1.1	Verkehrsvermeidung durch Digitalisierung
C 1.2	Verkehrsverringerung durch kürzere Wege
C 1.3	Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte
C 1.4	Integrierte Siedlungsentwicklung
C 1.5	Transportbündelung durch Mikro-Hubs
<b>C2   Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln</b>	
C 2.1	Förderung des Radverkehrs
C 2.2	Förderung des Fußgängerverkehrs
C 2.3	Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum ÖV
C 2.4	Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV
C 2.5	Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern
<b>C3   Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung</b>	
C 3.1	Mobilitätsmanagement in Unternehmen
C 3.2	Car-Sharing
C 3.6	Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing/Taxi) nutzen
C 3.8	Verstetigung des Verkehrsflusses im MIV
<b>C4   Energieträgerwechsel</b>	
C 4.1	Elektrifizierung größtmöglicher Teile des Eisenbahnnetzes
C 4.2	Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge
C 4.3	Alternative Antriebe im ÖPNV
C 4.4	Strategie für regenerative Gas-Mobilität
<b>C5   Fahrzeugeffizienz</b>	
C 5.2	Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)
C 5.3	Förderung neuer & umweltfreundlicher Technologien (Effizienz)

Abbildung 33: Handlungsfeld Verkehr: Strategien und Maßnahmen.

Anmerkungen: Die Maßnahmen C1.1, C1.2, C1.3, C1.4, C2.2, C2.4, C3.1, C3.2, C3.6, C3.8, C5.2 und C5.3 konnten nicht bewertet werden.

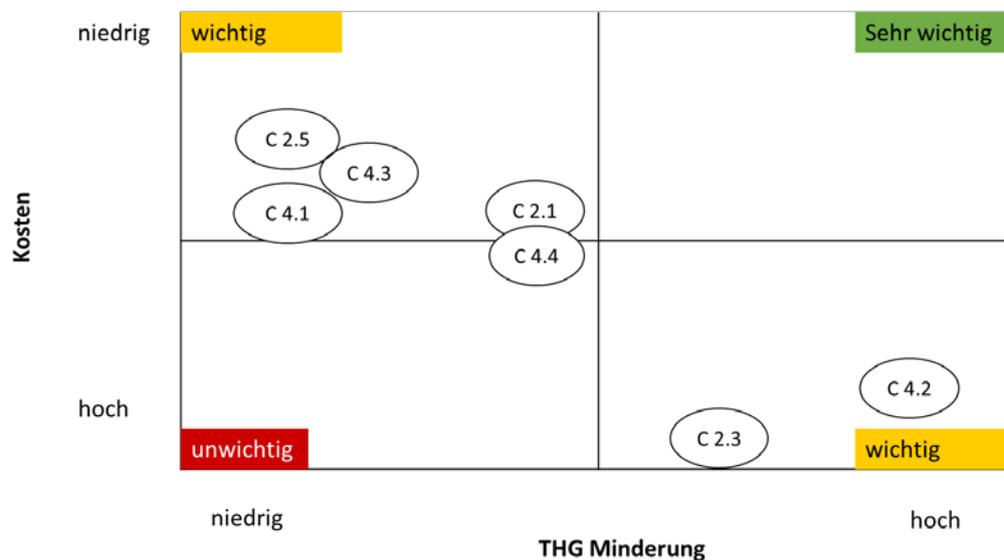


Abbildung 34: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Verkehr durch die Facharbeitsgruppe<sup>51</sup>

An der Umfrage zur Priorisierung der nicht-bewerteten Maßnahmen im Handlungsfeld Verkehr nahmen sieben Mitglieder der Facharbeitsgruppe teil. Die Maßnahmen C 1.1 „Verkehrsvermeidung durch Digitalisierung“, C 3.1 „Mobilitätsmanagement in Unternehmen“ sowie die Maßnahme C 5.3 „Förderung neuer und umweltfreundlicher Technologien (Effizienz)“ werden überwiegend als sehr wichtig bzw. wichtig erachtet. Die Maßnahme C 1.3 „Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte“ wurde erst nach der Befragung in eine bewertbare Maßnahme (C 1.5 „Transportbündelung durch Mikro-Hubs“) und eine nicht-bewertbare Maßnahme aufgeteilt, so dass diese noch nicht erfragt worden war. Gleiches gilt für die Maßnahme C 3.8 („Verstetigung des Verkehrsflusses im MIV“), diese wurde erst nach der Befragung als nicht-bewertbar eingestuft. Zur nicht-bewertbaren Maßnahme C 2.4 („Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV“) äußerten sich die befragten Teilnehmer nicht.

<sup>51</sup> Die Maßnahmen C 1.5 wurde erst im Nachgang der Facharbeitsgruppensitzung als bewertbar beurteilt und ist deshalb nicht in der Priorisierung abgebildet.

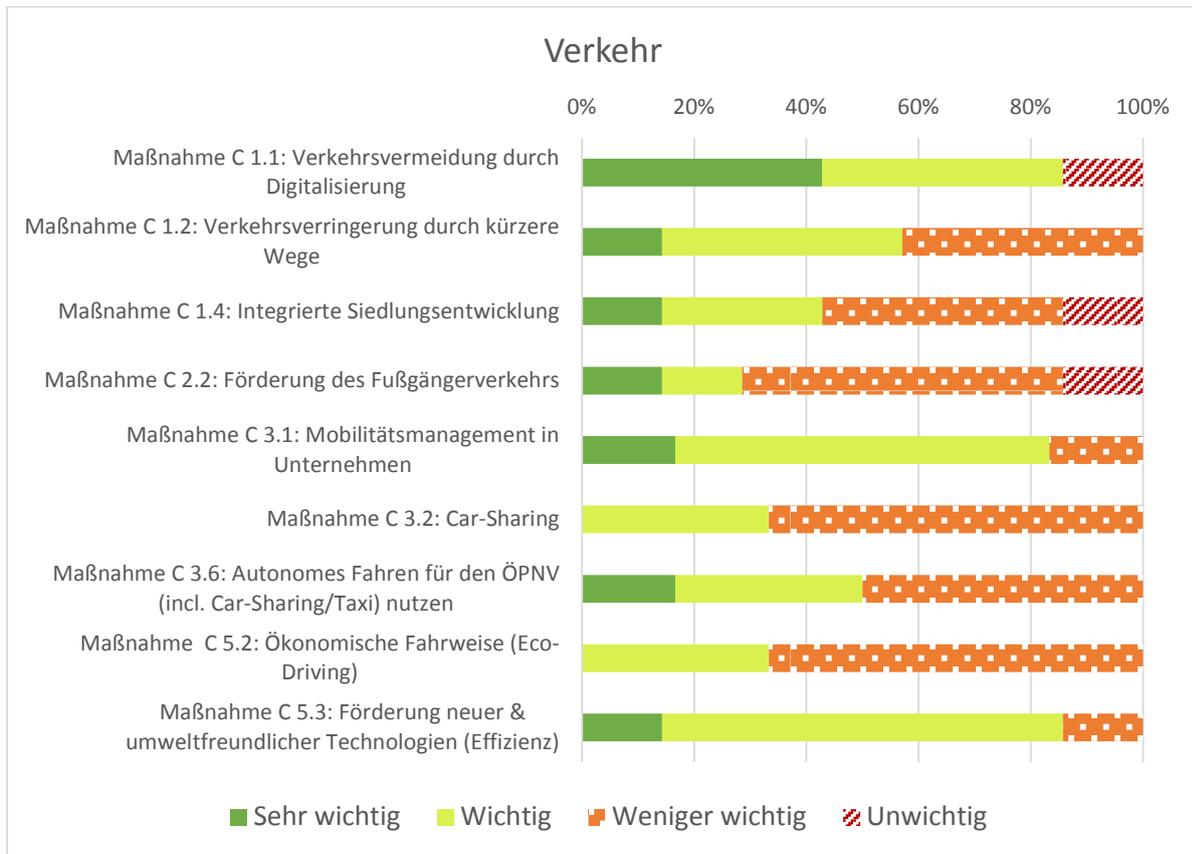


Abbildung 35: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Verkehr durch die Facharbeitsgruppe<sup>52</sup>

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Verstärkter Ausbau von Ladestationen an nächtlichen Ruheplätzen von E-Autos; regenerativ angetriebene Fahrzeuge (R-Autos) anstatt E-Autos; kurzfristige Entwicklung regenerativer Kraftstoffe durch die chemische Industrie; Stärkung der Transportwege Wasser und Schiene, Einführung einer güter- und entfernungsabhängigen LKW-Maut; Bedarf für größeren Flughafen im Großraum Magdeburg/Braunschweig prüfen. (Privat)

<sup>52</sup> Die Maßnahmen C 1.3 wurde erst im Nachgang der Facharbeitsgruppensitzung als nicht-bewertbar beurteilt und ist deshalb nicht in der Bewertung abgebildet.

### 3.4.2.5 Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft und ihre Priorisierung

#### D | Industrie und Wirtschaft

##### D1 | Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz

- D 1.1 Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien
- D 1.2 Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme
- D 1.3 Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen

##### D2 | Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz

- D 2.1 Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft
- D 2.2 Substitution energieintensiver Materialien und Prozesse

##### D3 | Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung

- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU
- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch
- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz

##### D4 | Digitalisierung / Industrie 4.0

- D 4.1 Nutzung der Einsparpotenziale im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- D 4.2 Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung

Abbildung 36: Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft: Strategien und Maßnahmen.

Anmerkungen: Die Maßnahmen D1.3, D2.1, D2.2, und D4.2 konnten nicht bewertet werden.

Ein großes THG-Minderungspotential im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft wird bei der Maßnahme „Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme“ (Maßnahme D 1.2) gesehen. Dabei wird eine Optimierung und ein Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU (Maßnahme D 3.1) sowie die Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungsprogrammen zum Klimaschutz und Energieeffizienz als Voraussetzung für die Hebung des der Potentiale der Maßnahmen D 1.1 „Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien“ und D 1.2 (Maßnahme D 3.1) betrachtet.

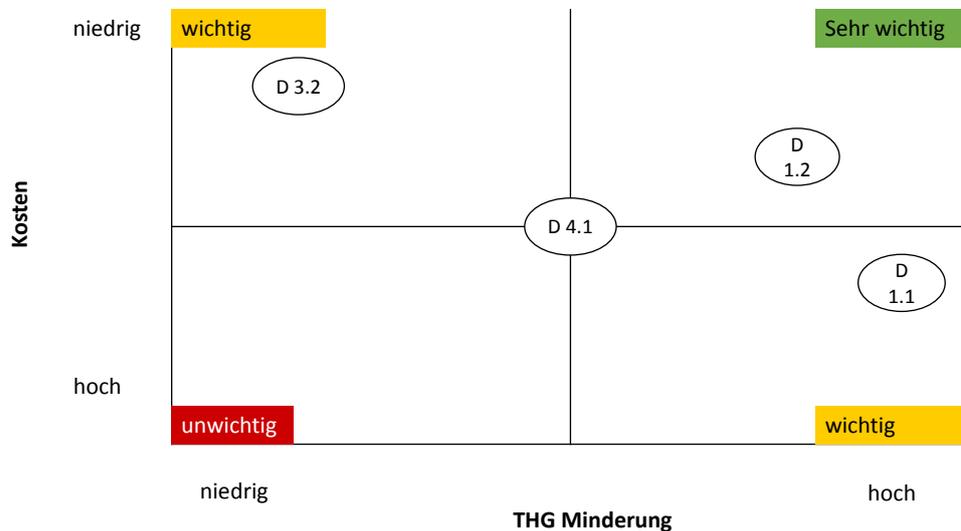


Abbildung 37: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Industrie und Wirtschaft durch die Facharbeitsgruppe

An der Umfrage zur Priorisierung der nicht-bewerteten Maßnahmen im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft nahmen sieben Mitglieder der Facharbeitsgruppe teil. Die Maßnahme D 1.3 „Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen“ wurde überwiegend als weniger wichtig eingestuft; Grund dafür ist, dass sie zwar generell als wichtige Maßnahmen erachtet wird; für das Handlungsfeld „Industrie und Wirtschaft“ als weniger relevant eingeschätzt wurde – sie wurde dementsprechend im Nachgang der dritten Sitzung dem Handlungsfeld Verkehr zugeordnet und dort in die Maßnahme C 3.1 integriert. Wie aus der untenstehenden Grafik ersichtlich wird, wird sowohl bei den Maßnahmen zur Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz (Strategie D 2) als auch in Hinblick auf die Maßnahme D 4.2 „Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung“ ein erhebliches Minderungspotential vermutet.

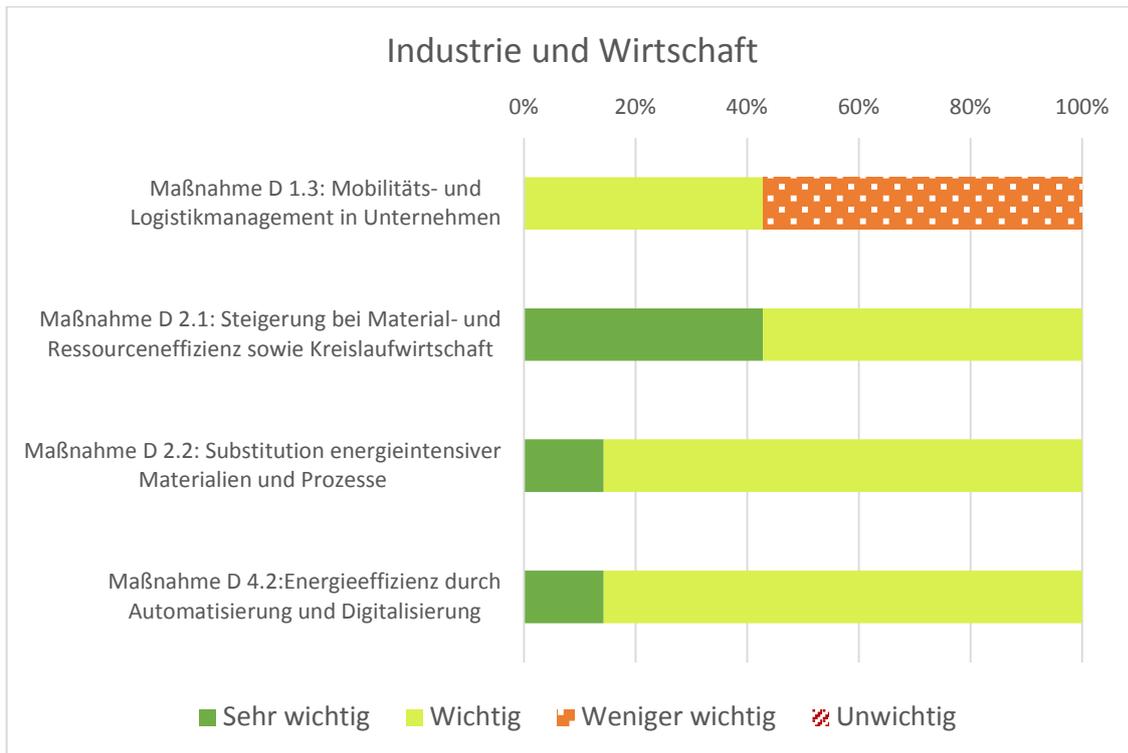


Abbildung 38: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Industrie und Wirtschaft durch die Facharbeitsgruppe

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Förderung von multimodalen Verkehrsnetzen inkl. Beratungsangebote für die gewerbliche Wirtschaft. (isw Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung)

**3.4.2.6 Maßnahmen im Handlungsfeld Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung und ihre Priorisierung**

In der Land- und Forstwirtschaft sind einige der Maßnahmen zur Minderung der THG-Emissionen bzw. Kohlenstofffestlegung nur sehr langfristig umsetzbar und zeigen ihre signifikante Wirkung erst nach 2030 (bspw. Waldmehrung und Moorstandorte wiedervernässen). Gleichwohl entstehen Kosten bereits im Zeitraum bis 2030.

Die Kosten für die öffentliche Hand konnten nur für wenige Maßnahmen sinnvoll abgeschätzt werden. Zwar werden einige der (Teil-)Maßnahmen bereits durch Förderprogramme unterstützt, eine Auswertung zum finanziellen Umfang ist jedoch nicht oder nur unter großem Aufwand möglich.

Da kein Referenzszenario für die Jahre 2020 und 2030 vorliegt, wird die THG-Minderung der Maßnahmen gegenüber dem Ist-Zustand abgebildet. Für die Maßnahme „Produktive und klimastabile Wälder sichern“ (E 4.4) ist diese Vorgehensweise jedoch zu ungenau, da der Wald ein sehr dynamisches System ist und Veränderungen in der Kohlenstoffbilanz auch ohne die Ergreifung von Maßnahmen eintreten werden. Daher wurde eine mögliche Entwicklung ohne Wirkung der Maßnahme für 2020 und 2030 abgeschätzt (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt).

<b>E   Land- und Forstwirtschaft / Landnutzung / Ernährung</b>	
<b>E1   Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden</b>	
E 1.1	Humusschonende Bodenbewirtschaftung
E 1.2	Effizienter Einsatz mineralischer Dünger
E 1.3	Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger
<b>E2   Emissionsarme Tierhaltung</b>	
E 2.1	Optimierte und nährstoffangepasste Fütterungsverfahren
E 2.2	Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft
E 2.3	Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen
E 2.4	Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager
<b>E3   Energieeinsparung, Energieeffizienz und dezentrale Energieversorgung</b>	
E 3.1	Energieverbrauch reduzieren
<b>E4   Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsenken</b>	
E 4.1	Dauergrünland erhalten
E 4.2	Humusgehalt land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden erhalten
E 4.3	Waldmehrung
E 4.4	Produktive und klimastabile Wälder sichern
E 4.5	Strukturelemente mehren
E 4.6	Moorstandorte schützen und wiedervernässen
E 4.7	Verwendung von Torf als Pflanzensubstrat reduzieren
<b>E5   Bereitstellung von Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung</b>	
E 5.1	Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe
E 5.2	Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz
<b>E6   Klimafreundliche Ernährung</b>	
E 6.1	Nahrungsmittelverschwendung reduzieren
E 6.2	Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten

*Abbildung 39: Handlungsfeld Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft und Ernährung: Strategien und Maßnahmen.*

*Anmerkungen: Die Maßnahmen E1.1, E1.3, E2.1, E2.2, E2.3, E3.1, E4.2, E4.5, E4.6, E6.1 und E6.2 konnten nicht bewertet werden.*

Im Handlungsfeld Landwirtschaft ist Maßnahme „E 4.4 Produktive und klimastabile Wälder sichern“ mit geringen Mehrkosten umzusetzen; gleichzeitig kann sie durch die Senkenleistung des Waldes sehr viel CO<sub>2</sub> gebunden werden. Langfristig würde auch durch die Maßnahme E 4.3 („Waldmehrung“) CO<sub>2</sub> gebunden; Würde man den

Zielhorizont nach 2030 betrachten, in der sie bei erfolgreicher Umsetzung wirksam würde, rückte die Maßnahme auf der x-Achse weiter nach rechts.

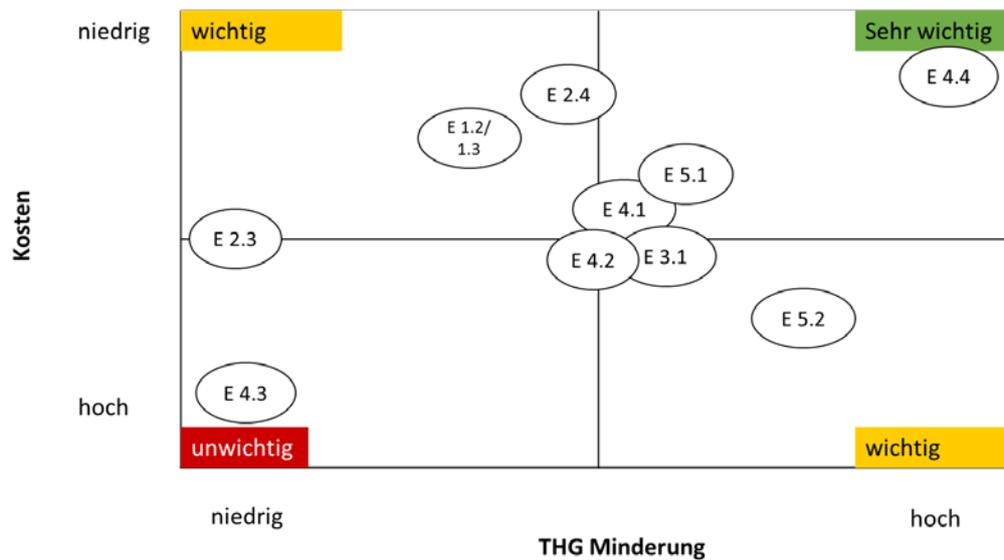


Abbildung 40: Priorisierung der bewerteten Maßnahmen im HF Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung durch die Facharbeitsgruppe

An der Umfrage zur Priorisierung der nicht-bewerteten Maßnahmen im Handlungsfeld Landwirtschaft/Landnutzung/Forstwirtschaft/Ernährung nahmen neun Mitglieder der Facharbeitsgruppe teil. Die Maßnahme E 1.1 „Humusschonende Bodenbewirtschaftung“ wurde von den nicht bewerteten Maßnahmen als wichtigste Maßnahme erachtet. Bezüglich der Bewertung der anderen nicht bewerteten Maßnahmen ist augenfällig, dass die Relevanz von den Teilnehmer/innen sehr unterschiedlich eingeschätzt wird.

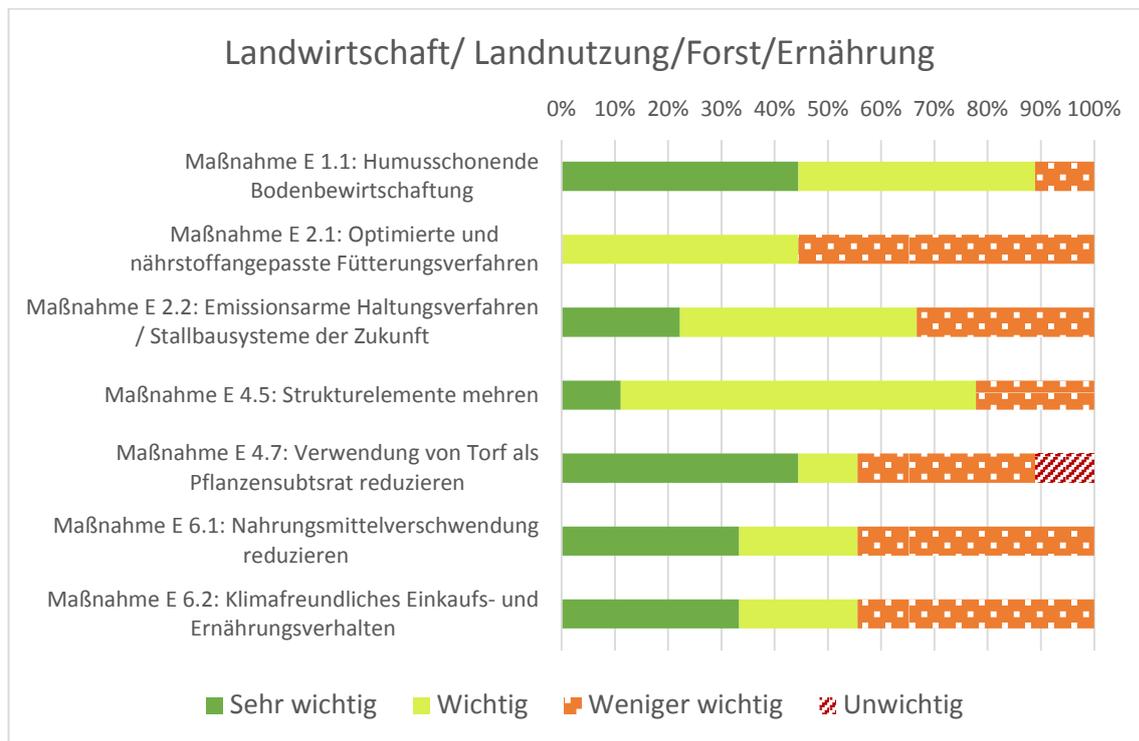


Abbildung 41: Bewertung der nicht-bewerteten Maßnahmen im HF Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung durch die Facharbeitsgruppe<sup>53</sup>

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Ausbau und Sicherung der Weidetierhaltung; ökologische Leistung der Waldbewirtschaftung prämiieren; Absatzmöglichkeiten für Laubholz steigern; Holzversorgung durch kontrollierte und nachhaltige Forstwirtschaft sicherstellen; Wiedervernässung von Standorte; Haustierquoten senken. (Privat)*

#### **3.4.2.7 Vorbildwirkung des öffentlichen Sektors**

Die Treibhausgasemissionen des öffentlichen Sektors werden maßgeblich im Sektor GHD erfasst. Aber auch Emissionen des öffentlichen Verkehrs sowie der öffentlichen Heiz- und Heizkraftwerke werden in den jeweiligen Sektoren erfasst. Die Vorbildwirkung des öffentlichen Sektors dient sowohl dazu, gute Beispiele zu geben, als auch dazu, Einfluss auf die Märkte maßgeblicher Nachfrager von Produkten und Dienstleistungen zu entwickeln. Vor dem Hintergrund des Beschaffungsvolumens von Bund, Ländern und

<sup>53</sup> Die Maßnahmen E 4.6 wurde erst im Nachgang der Facharbeitsgruppensitzung als nicht-bewertbar beurteilt und ist deshalb nicht in der Bewertung abgebildet.

Kommunen, das auf 11 Prozent bis 20 Prozent des BIP geschätzt wird, soll hier die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand ebenfalls intensiviert werden.

Die Landesregierung ist zudem als maßgeblicher Impulsgeber und Förderer für die Maßnahmen in allen anderen Handlungsfeldern gefragt. Die kommunale Ebene ist maßgeblicher Umsetzer der Klimaschutzmaßnahmen in nahezu allen Handlungsfeldern. Die anstehenden Aufgaben von der Sanierung öffentlicher Gebäude und der Gestaltung einer klimafreundlichen Mobilität hin zur Wärmeversorgung werden im Rahmen der Selbstverwaltungsaufgaben umgesetzt. Deshalb sind Maßnahmenvorschläge zur Zusammenarbeit und Unterstützung der Kommunen beim Klimaschutz von herausragender Bedeutung.

Die Vorbildwirkung des öffentlichen Sektors wird besonders im Handlungsfeld Gebäude deutlich. Im Vordergrund stehen die energetische Sanierung der Landesliegenschaften und der Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften. Neben der Schaffung der steuerrechtlichen Voraussetzungen ist hier insbesondere die Gründung einer landeseigenen Gesellschaft zum Betrieb von Photovoltaikanlagen zu nennen. Neben der energetischen Sanierung sind auch weitere Effizienzmaßnahmen, wie die Einführung von Energiemanagementsystemen und das Einsparcontracting von großer Bedeutung. Auch bei der Entwicklung klimafreundlicher Quartiere kann die besondere Vorbildfunktion der öffentlichen Gebäude Berücksichtigung finden.

Aber auch in den anderen Handlungsfeldern wird die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand sichtbar. Im Handlungsfeld Verkehr sollen die Einführung von Mobilitätsmanagement an den Verwaltungsstandorten sowie Maßnahmen zur Einsparung von Verkehrsaufwand (z. B. durch Digitalisierung und durch mehr Heimarbeit) zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen. In der Energiewirtschaft kann der öffentliche Sektor bei zentralen Anlagen zum Ausbau der Wärmenetze und der Kraft-Wärme-Kopplung beitragen. Hier kann die öffentliche Hand bei Pilotvorhaben Vorreiter sein. Im Handlungsfeld Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung können öffentliche und staatliche Stellen als Vorbilder (Umstellung Einkauf/Beschaffung sowie Catering, Fokus auf regionale Produkte) oder bei der Reduktion von Lebensmittelabfällen im Rahmen der öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung tätig werden. Durch eine klimafreundliche Küche in öffentlichen und landeseigenen Einrichtungen kann bspw. das Verbraucherbewusstsein

für den Wert von Nahrungsmitteln geschärft werden, so dass der öffentliche Sektor seiner Vorbildrolle gerecht wird.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Konzept für die Steigerung der EDV-Effizienz. (Privat)*
- *Vorbildfunktion des öffentlichen Sektors in Sachsen-Anhalt stärker ausprägen, Verantwortlichkeiten für die Identifizierung der Klimaschutzpotentiale in den Landesministerien und -behörden schaffen. (Privat)*

### **3.5 Zielkonflikte / Problemfelder**

Im Handlungsfeld Verkehr bestehen Zielkonflikte mit einigen übergreifenden Tendenzen, insbesondere beim Ziel der Verkehrsvermeidung: Während die internationale Arbeitsteilung schrittweise immer längere Wege im Gütertransport mit sich bringt, wären regionale Wirtschaftskreisläufe mit Warentransporten auf kurzen Wegen zwischen Kunden und Lieferanten im Sinne des Klimaschutzes sinnvoll. Die Spezialisierung von Fachkräften und die Zentralisierung von Standorten – auch in der Verwaltung – führen dazu, dass es seltener Arbeitsplätze am Wohnort und in Wohnortnähe gibt. Für den Klimaschutz sind dagegen kurze Wege zum Arbeitsplatz sinnvoll, die beispielsweise mit dem Fahrrad bewältigt werden können.

Einzelne Maßnahmen des Handlungsfeldes „Landwirtschaft, Landnutzung, Forstwirtschaft, Ernährung“ beeinflussen andere gesellschaftliche Ziele, wie den Umwelt-, Natur- und Tierschutz oder ernährungspolitische Ziele. Hierbei treten häufig Zielsynergien auf. So tragen die Maßnahmen zum effizienten Einsatz mineralischer Dünger (E 1.2) und zur emissionsoptimierten Ausbringung organischer Dünger (E 1.3) sowohl zur Reduzierung von Lachgasemissionen als auch zur Verringerung von Nitratreinträgen in Grund- und Oberflächengewässern bei. Auf der anderen Seite können durch die Klimaschutzmaßnahmen auch Zielkonflikte zu anderen Bereichen, v. a. in der Tierhaltung und in der Forstwirtschaft, entstehen. Bei den Maßnahmen zur optimierten und nährstoffangepassten Fütterung (E 2.1) und zu emissionsarmen Haltungsverfahren (E 2.2) sind Zielkonflikte mit dem Tierschutz (bspw. Haltung in geschlossenen, zwangsgelüfteten Ställen) und durch eine verminderte Weidenutzung (verringerte Wertschöpfung des Grünlandes, abnehmende Biodiversität) zu berücksichtigen. Bei der Waldmehrung (E 4.3) ist eine Konkurrenz zu landwirtschaftlichen Flächen zu vermeiden. Sollen Brachflächen oder Grenzstandorte aufgeforstet werden, sind mögliche Zielkonflikte mit dem Naturschutz (ökologisch wertvolle Flächen, Artenvielfalt,

Biotopverbund von Offenlandflächen) zu beachten, ebenso wie bei der Sicherung produktiver und klimastabiler Wälder (E 4.4). Bei der Wiedervernässung drainierter Moore (E 4.6) sind die Boden-, Wasser- und Nutzungsverhältnisse zu berücksichtigen. Eine Fortführung der landwirtschaftlichen Nutzung ist in der Regel nicht möglich, so dass ein Zielkonflikt mit dem Schutz landwirtschaftlicher Fläche entstehen kann.

Bezüglich der Förderung des Ausbau von PV-Freiflächenanlagen entlang von Autobahnen oder Schnellstraßen gibt es einen weiteren Zielkonflikt, weil auch hier durch landwirtschaftlich genutzte Flächen verloren gehen. Besser wäre ein stärkerer Ausbau auf Gebäuden, Industrieanlagen oder Konversionsflächen.

## **4 Forschung in den Bereichen Energie und Klima in Sachsen-Anhalt**

Forschung und Innovation sind eine wichtige Grundlage für eine erfolgreiche und zunehmend nachhaltige Entwicklung in allen gesellschaftlichen Bereichen. Sachsen-Anhalt verfügt in den Bereichen Energie und Klima über eine breit gefächerte Forschungslandschaft, die die Landesregierung auch zukünftig unterstützen und weiterentwickeln wird.

Dabei muss die interdisziplinäre Zusammenarbeit der verschiedenen Wissenschaftsbereiche von den Naturwissenschaften über die Wirtschaftswissenschaften bis zu den Sozialwissenschaften verstärkt und der Wissenstransfer in die Praxis unterstützt werden.

### **4.1 Forschungslandschaft Energie und Klima in Sachsen-Anhalt**

Die Energiewende, intelligente Infrastrukturen für das Energiemanagement und eine ressourceneffiziente Produktion sind nicht nur Zukunftsmärkte, sondern auch Gegenstand intensiver Forschungsaktivitäten in Sachsen-Anhalt. Geforscht wird auf den Gebieten Smart Energy (u. a. Netz- und Energiemanagement, modulare Energiesysteme, Energiedienstleistungen), regenerative Energien (u. a. Photovoltaik, „grüner Wasserstoff“, Flusskraftwerke, Energiespeicher) sowie Biomasse (u. a. biotechnologische Stoff- und Energiewandlung).

Weitere Forschungsfelder der Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind Vorhaben mit dem Ziel der CO<sub>2</sub>-Reduzierung wie zur Elektromobilität, Bioenergieforschung, zu Brennstoffzellentechnologien sowie Technologien zur Nutzung von Niedertemperatur-Abwärme.

Das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS) Halle plant, auf dem Gelände des Chemieparks Leuna eine Fraunhofer-Pilotanlage „CARBONTRANS“ als Technologieplattform für eine CO<sub>2</sub>-emissionsarme Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft zu errichten. Ziel der Forschung ist neben der Erschließung neuer Kohlenstoffquellen für die chemische Industrie durch stoffliche Nutzung von kohlenstoffhaltigen Abfällen (insbesondere Kunststoffabfällen) und Braunkohle auch die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Produkt-Lebenszyklus.

Akteure in der Energieforschung sind die beiden Universitäten, die Hochschulen für angewandte Wissenschaften des Landes sowie Einrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft im Land (Anlage 8).

Zentraler Akteur der sachsen-anhaltischen Klimaforschung ist das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Leipzig-Halle GmbH. Der Schwerpunkt der Arbeiten am UFZ liegt in der Klimafolgen- und Anpassungsforschung. Kernthemen dabei sind Wasserhaushalt, Biodiversität und Landnutzung. In der Helmholtz-Klimainitiative REKLIM liegt die Sprecherschaft für die Themen „Die Landoberfläche im Klimasystem“ und „Risikoanalyse und Risikomanagement für integrierte Klimastrategien“ am UFZ. Daneben gestaltet das UFZ den Wissenstransfer z. B. im mitteldeutschen Klimabüro mit regionalen Entscheidungsträgern.

Mit Biodiversität beschäftigt sich auch das Deutsche Biodiversitätszentrum Halle-Jena-Leipzig (iDiv). Das Forschungsfeld „Integrative Biodiversität“ behandelt verschiedene und interdisziplinäre Ebenen biologischer Komplexität.

Neben dem Ausbau der Forschungslandschaft sollen auch die Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Klima und Energie durch neue Studienangebote und Studiengänge an den Universitäten und Hochschulen weiterentwickelt werden. Von der HS Merseburg wird beispielsweise eine Forschungsprofessur zur Modellierung von Möglichkeiten der Sektorenkopplung von Industrie und Energiewirtschaft und zur ganzheitlichen Optimierung von Energie- und Stoffströmen vorgeschlagen, die den Kern einer Plattform zur Systembetrachtung gemeinsam mit anderen Hochschulen und Forschungseinrichtungen bilden soll. In der Lehre könnten dadurch neue Studienangebote zur Systemmodellierung und Systemverfahrenstechnik entwickelt werden.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *FuE verstärken und Bürokratienhürden verringern; Implementierung eines Landesförderungsprogramms mit strategischer Ausrichtung auf zukünftiger Energie- und Klimapolitik; Zusammenlegung von Förderprogrammen zur Erhöhung der Transparenz; Unterstützung bei der Vernetzung regionaler Akteure; Erweiterung des Förderspektrums. (IHK Magdeburg)*
- *Auch potentielle Forschungspartner außerhalb Sachsen-Anhalts identifizieren. (Privat)*

## **4.2 Regionale Innovationsstrategie Sachsen-Anhalt 2020 (RIS ST 2020)**

In der RIS ST 2020 werden unter Federführung des Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung in fünf Leitmärkten die Schwerpunkte für die Innovationsentwicklung in Sachsen-Anhalt gesetzt:

- Energie, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz
- Chemie und Bioökonomie
- Mobilität und Logistik
- Gesundheit und Medizintechnik
- Ernährung und Landwirtschaft.

Mit Blick auf die zukünftigen globalen Herausforderungen wurden für die im Rahmen der RIS Sachsen-Anhalt fünf identifizierten Leit- und Wachstumsmärkte Roadmaps entwickelt. Sie sollen ermöglichen, das Innovationsgeschehen und dessen Förderung in den verschiedenen Spezialisierungsfeldern zu entwickeln, für vordefinierte branchenspezifische Handlungsfelder Leitprojekte zu identifizieren und umzusetzen.

Insbesondere durch die drei erstgenannten Leitmärkte werden die wichtigen Themen und Maßnahmen des KEK uneingeschränkt erfasst und abgedeckt.

### **Leitmarkt „Energie, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz“ (EMAR)**

a) Im Spezialisierungsfeld „Energie“ wurden die folgenden Handlungsfelder:

- Erneuerbare Energien
- Stromspeicher
- Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern
- Photovoltaik
- Energieeffizienz

mit folgenden Leitprojekten festgelegt:

- Leitprojekt „gekoppelte Anlagen“
- Leitprojekt „Fluss-Strom“
- Leitprojekt „PVT-basierte Strom-/Wärmeerzeugung“
- Leitprojekt „Drehstromgenerator“

b) Aus dem Spezialisierungsfeld „Maschinen- und Anlagenbau“ ergibt sich mit überschneidendem Charakter und unter dem weiteren Begriff „Ressourceneffizienz“ im Sinne eines nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen das Handlungsfeld „Remanufacturing“.

Es wurde das gleichnamige Leitprojekt „Remanufacturing“ festgelegt.

### **Leitmarkt „Chemie und Bioökonomie“**

Ein zentrales Gegenstandsfeld im Leitmarkt Chemie und Bioökonomie mit engem Bezug zum KEK ist die Entwicklung und Verwirklichung der Chemie 4.0 mit der „Zirkulären Wirtschaft“. Sie bildet die Chance den Strukturwandel der energieintensiven Chemieindustrie so zu gestalten, dass sie auch unter den Bedingungen der Energiewende und der Anforderungen der vereinbarten Ziele des Klimaschutzplanes 2050 eine Zukunft in Deutschland hat.

Letztlich ist dies ein branchenübergreifender Ansatz, der Unternehmen der Energiewirtschaft für die Bereitstellung des erneuerbaren Stromes, Unternehmen der Entsorgungswirtschaft für die Konditionierung der Kunststoffabfälle, Unternehmen der Gasindustrie für die Erzeugung und Speicherung des Wasserstoffs und Unternehmen der Chemieindustrie und Raffinerietechnik für die Nutzung des CO<sub>2</sub>-frei erzeugten Synthesegases mit einbindet.

Reallabore bieten hierbei die Chance, Versuchsanlagen im Verbund zu entwickeln und unter realen Bedingungen deren Funktionalität zu demonstrieren und einen effizienten und rentablen Betrieb der Anlagenteile zu entwickeln.

Dies gilt insbesondere für die strombasierte Wasserstofftechnik, die eine Schlüsseltechnologie zur Entwicklung CO<sub>2</sub>-armer Industrieprozesse und für eine „Zirkuläre Wirtschaft“ des Kohlenstoffs darstellt.

Sobald die Technologie verfügbar und wirtschaftlich ist, wird sich der Transformationspfad zu einer Chemieindustrie und Raffinerietechnik mit weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen mit folgenden Bausteinen im Mitteldeutschen Chemiedreieck und speziell in Sachsen-Anhalt mit folgenden Bausteinen gestalten lassen:

- Strombasierte Elektrolyse zur Erzeugung von „grünem“ Wasserstoff und schrittweiser Substitution des aus Erdgas und Erdölderivaten fossil erzeugten Wasserstoffs insbesondere für die Hydrierung bei der Kraftstoffherstellung
- Spezialprodukte der Feinchemie mit höherer Wertschöpfung auf Basis Biomasse
- Vergasung von Kunststoffabfällen mit den Entwicklungen des Fraunhofer Projektes Carbontrans
- Synthesegaserzeugung mit der Wasser-Shift Reaktion aus CO<sub>2</sub> für eine emissionsfreie Methanolproduktion

### Leitprojekte

- „HYPOS – Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany“ - Ziel: wirtschaftliche Nutzung des „grünen“ Wasserstoffs. Die Wertschöpfungsketten reichen von der Erzeugung des erneuerbaren Stroms durch Wind- und PV-Anlagen, über die Produktionseinheiten des Wasserstoffs, den Transport, die Speicherung bis zu einem verwendbaren Produkt.
- Aufbau eines Reallabors zur Demonstration der Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft am Standort Leuna:
  - Versuchsanlage Carbontrans in Leuna mit einem 20 MW Vergaser
  - Deckung des Wasserstoffbedarfes der Versuchsanlage Carbontrans mittels der in der Fraunhofer Versuchsplattform angesiedelten Großelektrolyse mit einer Elektrolyseleistung von 30 MW
  - Die energetische Versorgung der Elektrolyse erfolgt über die Direkteinspeisung aus einer Windkraftanlage auf der Querfurter Platte die für min. 4000 h/a eine Leistung von 15 MW bereitstellt
  - Die Speicherung des anfallenden „grünen“ Wasserstoffs wird in einer Wasserstoff-Forschungskaverne bei Bad Lauchstädt realisiert.

Ausgehend von der zunehmenden Bedeutung der Verknüpfung der Rohstoff- und Energiethemen stellt die Ausgestaltung von Sektorenkoppelung einen weiteren Schwerpunkt im Leitmarkt dar. Ziel ist die nachhaltige Nutzung einheimischer Ressourcen bei einer deutlichen Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## **Leitmarkt „Mobilität und Logistik“**

Im Spezialisierungsprofil 4 „Logistik“ der Roadmap sind einige relevante Leitprojekte beschrieben, welche den Punkt C 5.3 (FAG Verkehr) betreffen:

- Kurzfristig: 2016 –2018

- Galileo-Testfeld - Weiterentwicklung zum Innovation Center für Digitale Infrastruktur, Mobilität und Logistik mit Fokus auf Intelligente und vernetzte Mobilitätsdienste und Logistiksysteme

- Digitale Logistik mit Fokus auf Industrie 4.0

- Mittelfristig: 2018 –2020

- vernetzte inter- und multimodale Mobilität (Digitalisierung von Infrastrukturen mit Fokus Mobilfunkstandard 5G)

- Galileo-Testfeld - Etablierung als Innovation Center für Digitale Infrastruktur, Mobilität und Logistik

Integrationsplattform 5G-Testfeld (Mobilfunk)

- Ansiedlung von innovativen start-ups/ Galileo-Testfeld als Inkubator

- Langfristig: nach 2020

- Standortentwicklung der Regionen Magdeburg/Halle als ITS-Kompetenzregion für intermodale und vernetzte Mobilitätslösungen und Dienstleistungen

## **Leitmarkt „Ernährung und Landwirtschaft“**

In diesem RIS-Leitmarkt haben sich bisher in erster Linie Interessenlagen der Lebensmittelindustrie ausgeprägt, die weitgehend Sachzusammenhänge der landwirtschaftlichen Produktion aufgreifen. Jedoch ist das Ausdruck der fortlaufenden Ausgestaltung von Schwerpunktbildungen. Die für die Leitmärkte identifizierten relativ stabilen Kernthemen werden kontinuierlich entsprechend aktueller Markterfordernisse und der sich vollziehenden Innovationseinflüsse über jeweils umsetzungsrelevante Projekte und die beteiligten Akteure fortgeschrieben. In Verbindung mit dem KEK können die in der RIS verankerten Gegenstandsfelder auch für die Landwirtschaft weiterentwickelt werden.

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Eindämmung von Lebensmittelentsorgung. (Privat)*



## 5 Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Beratung und Öffentlichkeitsarbeit sind wichtige Elemente zur Unterstützung der Energiewende. Die Beratung erfolgt durch Bereitstellung herstellerneutraler, anbieterunabhängiger, günstiger und leicht verfügbarer Informationen.

Von landesweiter Bedeutung sind:

- Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.
- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH.

### 5.1 Energieberatung der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e. V.

Für private Verbraucher hält die Verbraucherzentrale im Rahmen der Projektförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), ein vielfältiges Energieberatungsangebot bereit. Mit 100.000 Beratungen pro Jahr bundesweit ist diese die am stärksten nachgefragte, öffentlich geförderte Energieberatung für Privathaushalte.

Ziele der Energieberatung der Verbraucherzentrale sind die Bereitstellung eines niederschweligen, flächendeckenden und günstigen Beratungsangebotes, die Steigerung der Energieeffizienz in privaten Haushalten zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Sensibilisierung und Motivation der Verbraucher für Energiethemen, einschließlich Energiesparen, effiziente Nutzung von Energie sowie Einsatz erneuerbarer Energien. Wesentliche Grundsätze der Energieberatung sind die Unabhängigkeit von Anbieterinteressen, insbesondere von Energieversorgungs-, Handwerks-, Industrie- und Handelsunternehmen sowie Produktneutralität. Zielgruppen der Energieberatung der Verbraucherzentrale sind je nach Angebot Mieterinnen und Mieter, Eigenheimbesitzerinnen und Eigenheimbesitzer, Wohnungseigentümerinnen und Wohnungseigentümer, Vermieterinnen und Vermieter, Bauherrinnen und Bauherren oder Kaufinteressentinnen und Kaufinteressenten. In Sachsen-Anhalt erreichte die Energieberatung der Verbraucherzentrale im Jahr 2017 hauptsächlich Mieterinnen und Mieter (57 Prozent) und Besitzerinnen und Besitzer von selbstgenutzten Eigenheimen (33 Prozent), wobei letztere über das größere Einsparpotenzial verfügen. Sieben Prozent der Ratsuchenden waren Bauherrinnen und Bauherren.

Das Themenportfolio umfasst alle Fragestellungen zur Energie:

- Einsparen von Strom und Heizenergie
- Heizen und Lüften
- gesundes Raumklima: Wissenswertes zu Feuchte und Schimmel
- energetisch Sanieren: Dämmung, Erneuerung von Fenstern und Türen
- Fördermittel für Neubauten und Altbausanierungen
- bautechnischer Wärmeschutz
- moderne Heizungstechnik und Warmwasserbereitung
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Anbieterwechsel für Strom und Wärme
- Haushaltsgeräte
- Heizkostenabrechnung und Energiekosteneinsparung

Die Energieberatung der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt verfügt aktuell über 38 Beratungsstandorte - eine gute Ausgangssituation für die flächendeckende Bereitstellung des Beratungsangebotes. Landesweit sind 18 unabhängige und qualifizierte Energieberaterinnen und Energieberater, Architektinnen und Architekten, Ingenieurinnen und Ingenieure und andere Fachleute tätig, um im Auftrag der Verbraucherzentrale Stationäre Beratungen und Energie-Checks durchzuführen.

Stationäre Energieberatungen decken ein breites Themenspektrum ab und sind für viele Verbraucher die erste Anlaufstelle, um sich beispielsweise über Energieeinsparungen zu informieren. Zu den am häufigsten nachgefragten Themen der Stationären Beratung gehörten 2017 die Heizkostenabrechnung und das eigene Nutzerverhalten, gefolgt von Fragen zu Fördermitteln und baulichem Wärmeschutz.

Neben der Stationären Beratung bietet die Energieberatung der Verbraucherzentrale 5 Energie-Checks zur Klärung spezieller Energiefragen und –probleme an, die beim Verbraucher zu Hause durchgeführt werden. Die Ergebnisse aller Energie-Checks münden in Beratungsberichten, die der Verbraucher im Anschluss zusammen mit individuellen Handlungsempfehlungen erhält.

Hierzu gehört der Gebäude-Check, der privaten Eigentümern und Vermietern unter anderem Hilfe bei der Entscheidung bietet, welche Heizungsanlage für ein neues Haus

oder eine neue Wohnung die Richtige ist und zu seinen Bewohnern passt. Nicht zuletzt hängen davon maßgeblich Wohnkomfort, Heizkosten und die eigene Klimabilanz der nächsten Jahrzehnte ab. Der Energieberater erläutert Vor- und Nachteile moderner Heizsysteme unterschiedlicher Technologien, ohne auf eine bestimmte Technik festgelegt zu sein bzw. Firmeninteressen zu vertreten. Im Vergleich dazu steht beim Heiz-Check das Thema Optimierung des vorhandenen Heizungssystems im Mittelpunkt. Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Energieeffizienz sind beispielsweise die Dämmung von Rohrleitungen und Heizkörpernischen, die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs oder die Erneuerung der Heizungspumpe. Das Energieeinsparpotenzial ist abhängig davon, welche Maßnahmen vom Verbraucher umgesetzt werden. Beispielsweise kann der Austausch der alten Umwälzpumpe durch eine Hocheffizienzpumpe den Stromverbrauch um bis zu 80 Prozent reduzieren.

Auch beim Solarwärme-Check, der seit 2016 das Angebot an Energie-Checks ergänzt, überprüft der Energieberater die optimale Einstellung und Effizienz der Anlage sowie das regelungstechnische Zusammenspiel mit der Heizung. Die im Januar 2018 vom Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv) veröffentlichte Auswertung der Solarwärme-Checks ergab, dass bei 65 Prozent der bundesweit untersuchten 1.849 solarthermischen Anlagen die Effizienz nicht überprüft werden konnte, da keine Wärmemengenzähler eingebaut wurden, es bei 48 Prozent der Anlagen Probleme gab und 7 Prozent gar nicht funktionierten.

2017 nahmen mehr als 5.300 Verbraucher die Angebote der Energieberatung der VZSA in Anspruch. Insgesamt erzielten die im Jahr 2017 durchgeführten Energieberatungen der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt laut Hochrechnung Einsparungen von über 304.345.000 kWh und 110.500 t CO<sub>2</sub>.

Die bundesweit erzielten Einspareffekte der Energieberatung der Verbraucherzentrale wurden im Rahmen einer vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) veranlassten Evaluation anhand der Ergebnisse der Beratungen aus dem Jahr 2015 ermittelt (BAFA 2017). Die Evaluation ergab, dass durch die Energieberatung der Verbraucherzentrale pro Jahr bundesweit mehr als 3.000 Gigawattstunden Endenergie und rund 1,2 Mio. Tonnen Kohlendioxid eingespart wurden. Mehr als Dreiviertel der Beratenen führten nach der Beratung Energieeffizienzmaßnahmen durch, die ein

zusätzliches Investitionsvolumen von über 200 Mio. Euro auslösten. Stationäre Beratungen und Energie-Checks der Verbraucherzentrale dienen vielen Verbrauchern auch als Einstiegsangebot für die Nutzung weiterer Energieberatungsangebote und Förderprogramme, wie der Vor-Ort-Beratung des BAFA oder dem KfW-Investitionszuschuss für Effizienzhausprogramme. Anhand der Ergebnisse der Evaluation werden der Energieberatung der Verbraucherzentrale eine hohe Wirksamkeit und ein nachweislicher Beitrag zu den energiepolitischen Zielen der Bundesregierung bescheinigt. Nicht zuletzt trägt die unabhängige Energieberatung der Verbraucherzentrale dazu bei, Hemmnisse zu identifizieren und abzubauen, die Verbraucher daran hindern, sich aktiv an der Energiewende zu beteiligen und ihren Beitrag zum Gelingen der Energiewende zu leisten. Um den Bekanntheitsgrad der Energieberatungsangebote der VZSA zu erhöhen und auch in Zukunft eine hohe Nachfrage zu erzielen, wird großes Augenmerk auf Öffentlichkeitsarbeit gelegt. Mittels Pressemeldungen, Anzeigenschaltungen und Werbekampagnen wird die Aufmerksamkeit der Verbraucher auf die Angebote der Energieberatung gelenkt.

Eine wachsende Bedeutung kommt Kooperationen zu, welche die VZSA im Rahmen von Energieprojekten mit Kommunen, Gemeinden, Verbänden, etc. abschließt. Von dieser Zusammenarbeit profitieren sowohl die Verbraucher als auch Kommunen, die dadurch die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten befördern und somit einen konkreten Beitrag zur Erreichung kommunaler Klimaziele leisten.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Beitrag der IHK-Organisation und der anderen Kammern zur Energieberatung fehlt in der Darstellung. (IHK Magdeburg)*

## **5.2 Angebote der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)**

Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) ist eine landesweite, überregionale und unabhängige Koordinationsstelle für energiefachliche Fragestellungen. Sie ist beauftragt den Markt für Energieeffizienzdienstleistungen zu stärken und eine praxisorientierte Vernetzung beteiligter Akteure im Land herbeizuführen. Die dem Markt vorgelagerten Aufgaben der LENA liegen vorwiegend in der Beratung, Information, Motivation, Kommunikation, Aus-, Fort-, und Weiterbildung

und Netzwerkarbeit auf den Gebieten der Energieeffizienz und dem Klimaschutz. Die LENA verfolgt mit ihrem Unternehmensgegenstand öffentlichkeitswirksam die Ziele des Landes in den Bereichen erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Energiesysteme und Klimaschutz.

Die LENA bildet zudem als operative Plattform eine wichtige Schnittstelle zwischen Landesregierung und dem Markt. Dabei sind die Kommunikation, der Know-How-Transfer, Demonstrations- und Pilotprojekte sowie die aktive Begleitung von Förderprogrammen wie Sachsen-Anhalt Energie und STARK III zentrale Leitaktivitäten. Innerhalb des Bereiches Bildung für nachhaltige Entwicklung unterstützt die LENA z.B. mit der Kampagne Energie.Kennen.Lernen. die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes.

Für die Zielgruppen Verbraucher, Öffentlicher Sektor und Wirtschaft steht ein breites Angebot wie z.B. Informationsmaterial, Messen, Kampagnen, Beratungsangebote, Dialogformate sowie Wissenstransferformate zur Verfügung. Beispielhaft sei hier für Kommunen das Landesnetzwerk Energie & Kommune, die Qualifizierung zum Kommunalen Energiebeauftragten (KommEB), die Entwicklung eines länderübergreifenden Kommunalen Energiemanagementsystems (Kom.EMs) oder das europäische Zertifizierungsverfahren für Kommunen, der European Energy Award (eea), genannt.

Für Unternehmen wird neben dem Energiemanagementhandbuch eine Energieeffizienzroadshow, Best-Practice-Beispiele zur Steigerung der Energieeffizienz, produkt- und anbieterneutralen Informationen zum Einsatz von erneuerbaren Energien sowie die fachliche und öffentlichkeitswirksame Unterstützung zum Förderprogramm Sachsen-Anhalt Energie angeboten.

Verbraucher erhalten bei der LENA vielfältige Informationen zum energetischen und umweltfreundlichen Sanieren und Bauen, Energiespartipps und gezielte Informationen zu Energieberatern und Fördermöglichkeiten auf der Wissensplattform Energieatlas Sachsen-Anhalt.

Jährlich lobt die LENA gemeinsam mit Partnern den Schulwettbewerb „ENERGIESPARMEISTER“ und den Auszeichnungswettbewerb für energetisches und umweltfreundliches Bauen und Sanieren „DIE GRÜNE HAUSNUMMER Sachsen-Anhalt“ aus.

Das ENERGIEFORUM Sachsen-Anhalt ist das zentrale öffentliche Dialogformat der LENA, welches mit der Landesregierung und zahlreichen Kooperationspartnern im Land angeboten wird.

## 6 Monitoring

Mit dem Klima- und Energiekonzept sind umfangreiche Strategien mit vielen Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen erarbeitet worden. Die Umsetzung dieser Maßnahmen wird dokumentiert, um Rückschlüsse für die weitere Arbeit ziehen zu können. Viele Maßnahmen sind Handlungsaufträge, die unter Einbeziehung aktueller statistischer Daten und neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse umgesetzt werden. Das Erreichen der Klimaschutzziele soll durch einen fortlaufenden Beobachtungsprozess (Monitoring) überprüft werden. Dabei ist es wichtig, die Wechselwirkungen von Maßnahmen innerhalb des Klima- und Energiekonzeptes mit den Maßnahmen außerhalb des Konzeptes intensiver zu betrachten. Dadurch soll sichergestellt werden, dass Maßnahmen sich ergänzen und nicht konkurrierend oder gegeneinander wirken.

Das wissenschaftlich fundierte Monitoring soll im Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie durch einen wissenschaftlichen Beirat unterstützt werden. Dieser soll gewährleisten, dass durch wissenschaftliche Expertise die Zielerreichung weiter verfolgt und die Maßnahmen kontinuierlich dem Stand der Technik angepasst werden. Dabei werden bestehende Hemmnisse und veränderte Rahmenbedingungen festgestellt und erforderliche zusätzliche Maßnahmen identifiziert. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Facharbeitsgruppen haben den Prozess des Klima- und Energiekonzeptes begleitet und sind für die Besetzung dieses Beirates prädestiniert. In den zwei bis drei jährlichen Sitzungen des wissenschaftlichen Beirates werden alle Ressorts die Fortschritte bei der Umsetzung des Klima- und Energiekonzeptes für ihren jeweiligen Bereich vortragen. Darüber hinaus muss auf Verwaltungsebene ein Monitoring-System, zum Beispiel über eine „Interministerielle Arbeitsgruppe Klimaschutz“ geschaffen werden, durch die Umsetzung der im Klima- und Energiekonzept enthaltenen Maßnahmen begleitet und die Auswirkungen bzw. die Einsparungen von THG-Emissionen ermittelt werden. Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH soll die Beobachtung der THG-Entwicklung im Land über geeignete Indikatoren im Rahmen des Monitorings übernehmen, sofern die finanziellen Voraussetzungen dafür vorliegen.

Dem Kabinett ist über die Ergebnisse einmal im Jahr zu berichten. Die für das Monitoring erforderlichen Mittel sind für den Haushalt 2019 und die Folgejahre beantragt.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Stimmberechtigte Beteiligung der energieintensiven Industrie im wissenschaftlichen Beirat erforderlich (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Transparente Bürgerkommunikation durch Veröffentlichung eines Fortschrittsberichts. (Privat)*

## **7 Bewertung der Maßnahmen - Ziele sowie Zielbeiträge für die Zeiträume 2020, 2030 sowie über 2030 hinaus**

Die quellbasierten direkten THG-Emissionen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, FKW und SF<sub>6</sub>) Sachsen-Anhalts betragen im Jahr 2012 etwa 36,6 Mio. t CO<sub>2äq</sub>/a<sup>54</sup>. Ein genauer Abgleich der für 2012 ermittelten THG-Emissionen in Sachsen-Anhalt mit dem Basisjahr 1990 kann nicht erfolgen, da für 1990 keine belastbaren Daten vorliegen<sup>55</sup>. Als Indikator für die Betrachtung der Entwicklung bei den THG-Emissionen in Sachsen-Anhalt seit 1990 kann die Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen herangezogen werden. Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden durch das Statistische Landesamt erfasst und veröffentlicht. Sie bilden den Schwerpunkt der THG-Emissionen in Sachsen-Anhalt (2012 mehr als 75 Prozent). Es wird davon ausgegangen, dass sie die tendenzielle Entwicklung der THG-Emissionen in Sachsen-Anhalt seit 1990 mit ausreichender Näherung wiedergeben.

Im Zeitraum von 1990 bis 2012 konnten die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Sachsen-Anhalt um mehr als 46 Prozent reduziert werden. Für den im Monitoring betrachteten Zeitraum von 2005 bis 2012 gelang es, insbesondere durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen trotz Wirtschaftswachstums konstant zu halten. Gleichzeitig erfolgte eine überproportionale Reduzierung der prozessbedingten THG-Emissionen, so dass anzunehmen ist, dass die Reduzierung der gesamten THG-Emissionen bereits heute weit über 40 Prozent liegt. Vom Jahr 2012 bis zum Jahr 2016 sind die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwas mehr als 7 Prozent gesunken. Das ist vorwiegend auf die Veränderungen in der Energieträgerstruktur bei der Stromerzeugung zurückzuführen. Zahlen für das Jahr 2017 liegen noch nicht vor.

Der Koalitionsvertrag Sachsen-Anhalts 2016 – 2021 zwischen CDU, SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN beinhaltet die Fortschreibung des Klimaschutzprogramms des Landes. Auf der Grundlage des Klimaschutzkonzeptes<sup>56</sup> der Landesregierung streben die

---

<sup>54</sup> Monitoring zum Klimaschutzprogramm für das Land Sachsen-Anhalt; Prognos AG, 2015

<sup>55</sup> Die Erfassung bzw. Berechnung der THG-Emissionen ist nicht Gegenstand der regulären statistischen Erhebungen. Des Weiteren waren aufgrund der Veränderung der wissenschaftlichen Methodik seit 1990 insbesondere die den Berechnungen in Teilen zugrundeliegenden Emissionsfaktoren von Modifikationen betroffen, so dass die Ergebnisse ohnehin nicht vergleichbar wären.

<sup>56</sup> Klimaschutzkonzept: Potenziale für eine nachhaltige Klimaschutzpolitik in Sachsen-Anhalt, ENERKO, 2008

Koalitionsparteien eine Begrenzung der Treibhausgasemissionen auf 31,3 Mio.t CO<sub>2äq</sub>/a im Jahr 2020 an. Würde der im Klimaschutzkonzept prognostizierte Trendverlauf bis zum Jahr 2020 anhalten, beträgt die „Klimaschutzlücke“ etwa 1,8 Mio. t CO<sub>2äq</sub> zum Zielwert von 31,3 Mio. t CO<sub>2äq</sub> (siehe Abbildung 42). Innerhalb des Trendverlaufs sind bereits die Wirkung von Bundesmaßnahmen und -programmen berücksichtigt.

Aus der Umsetzung der mit den Fach-Arbeitsgruppen entwickelten Maßnahmen wird eine Reduktion der Treibhausgasemissionen von etwa 2,15 Mio. t CO<sub>2äq</sub>/a im Zieljahr 2020 bzw. von etwa 10,9 Mio. t CO<sub>2äq</sub>/a bis 2030 erwartet. Neben den bewerteten Maßnahmen können zudem die nicht-bewerteten Maßnahmen und gegebenenfalls das EU-ETS (European Union Emissions Trading System) weitere Minderungsbeträge liefern.

Einhergehend mit der Umsetzung der ambitionierten THG-Ziele werden voraussichtlich Mehrkosten von 160 Mio. Euro im politischen Zieljahr 2020 und etwa 712 Mio. Euro im Jahr 2030 erwartet (siehe Abbildung 43).

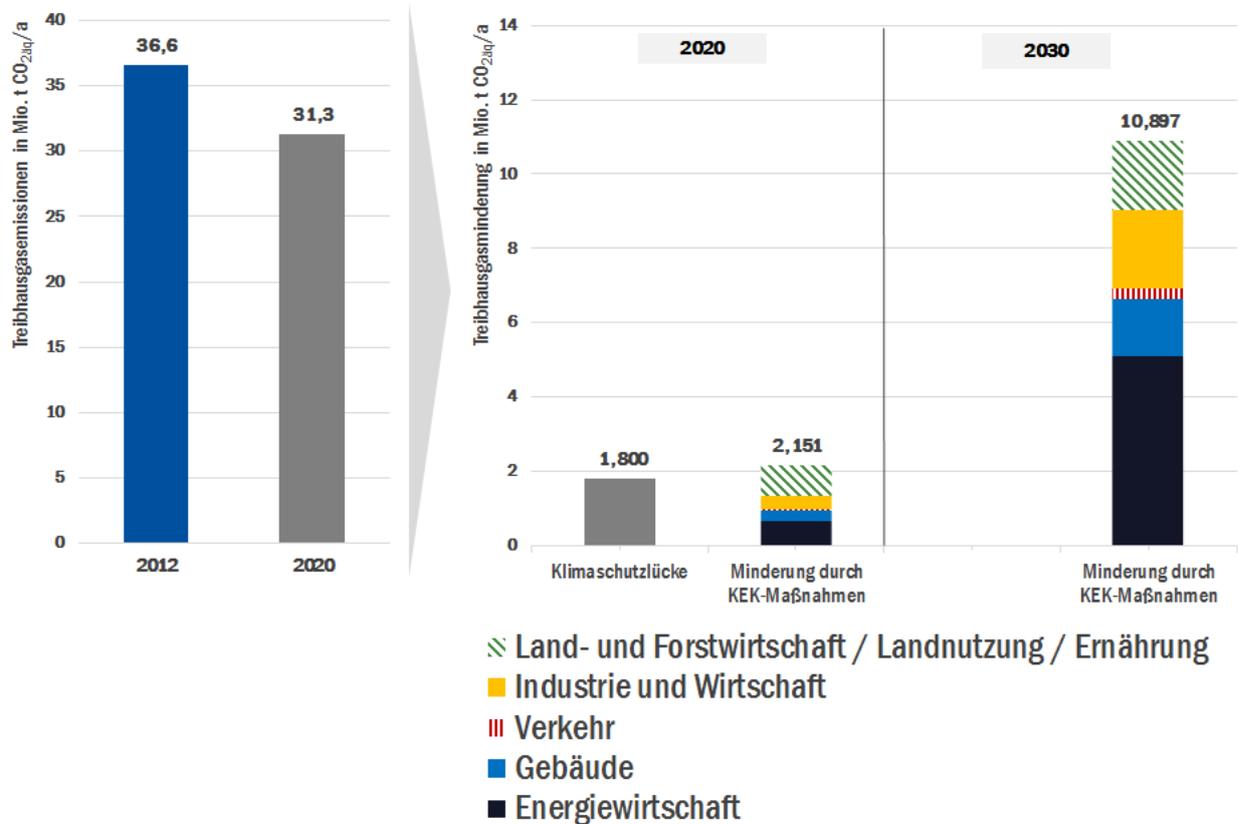


Abbildung 42: THG-Emissionen Sachsen-Anhalt: Historie, THG-Ziel und KEK-Minderungsbeiträge

Die Einzelaufstellung der Mehrkosten und THG-Minderung nach Maßnahmen sind in Abbildung 44 und Abbildung 45 aufgeführt.

Klima- und Energiekonzept des Landes Sachsen-Anhalt	THG-Verminderung (t Mio. CO <sub>2</sub> eq/a)		Annuitätische Mehrkosten (Mio. €/a)	
	2020	2030	2020	2030
A Energiewirtschaft	0,646	5,072	77	111
B Gebäude	0,275	1,541	42	269
C Verkehr	0,039	0,288	-60	-117
D Industrie und Wirtschaft	0,374	2,108	92	416
E Land- und Forstwirtschaft / Landnutzung / Ernährung	0,817	1,887	9	32
<b>Summe</b>	<b>2,151</b>	<b>10,897</b>	<b>160</b>	<b>712</b>

Abbildung 43: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Handlungsfeldern

Nr. Maßnahme	Klima- und Energiekonzept des Landes Sachsen-Anhalt  Handlungsfelder / Maßnahmen	Bewertbarkeit THG	Bewertbarkeit Kosten	Ergebnisqualität Gesamt	THG-Verminderung (t CO <sub>2</sub> eq/a)		Annuitätische Mehrkosten (€a)	
					2020	2030	2020	2030
<b>A</b>	<b>Energiewirtschaft</b>				<b>645.799</b>	<b>5.072.328</b>	<b>77.336.185</b>	<b>111.434.389</b>
A 1.1	Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils	E	E	E	755	14.702	16.214.341	32.428.682
A 1.2	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	C	C	C	85.001	185.792	25.545.927	62.368.596
A 1.3	Abwärmennutzung	B	E	E	33.146	189.901	-11.973.599	-99.254.835
A 2.1	Ausbau Windenergie	B	B	B	169.438	2.758.719	2.834.095	46.143.495
A 2.2	Ausbau Photovoltaik (Freifläche)	B	B	B	182.442	1.141.833	3.443.169	10.810.632
A 2.3	Erhaltung des Status Quo bei Bioenergieanlagen (Biogas)	B	C	C	89.556	350.641	27.109.500	37.851.000
A 2.4	Dez. Energieversorgung / Energieträgersubstitution	E	E	E	26.675	143.814	1.051.715	4.516.985
A 2.5	Bürgerbeteiligung und Teilhabe	F	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
A 3.1	Optimierung des Stromnetzbetriebs	E	E	E	54.939	137.327	4.478.699	7.221.135
A 3.2	Unterstützung von Flexibilitätsoptionen	E	E	E	0	27.470	0	7.688.503
A 3.3	Power-to-X	E	D	E	3.847	122.129	8.632.339	1.660.197
<b>B</b>	<b>Gebäude</b>				<b>274.518</b>	<b>1.540.871</b>	<b>42.196.587</b>	<b>268.977.872</b>
B 1.1	Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung	F	E	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
B 2.1	Energetische Gebäudesanierung	C	D	D	68.556	411.335	24.262.318	145.573.910
B 2.2	Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken	F	E	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
B 2.3	Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen	C	C	C	79.826	511.228	9.536.404	88.585.551
B 2.4	Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen	F	E	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
B 2.5	Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer	D	D	D	697	3.958	k.A.	k.A.
B 2.6	Photovoltaik auf Dachflächen (Mieterstrom für Sachsen-Anhalt)	C	C	C	123.470	604.952	7.898.094	32.360.922
B 2.7	Klimaschutz in Kirchen und kirchlich genutzten Räumen	E	E	E	53	520	20.281	196.964
B 3.1	Energetische Sanierung der Landesliegenschaften	E	E	E	1.749	7.554	468.855	2.189.629
B 3.2	Einsatz Erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften	E	E	E	166	1.325	10.635	70.897
B 3.3	Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften	F	E	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
B 3.4	Das Land als Impulsgeber und Förderer	F	E	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
<b>C</b>	<b>Verkehr</b>				<b>38.578</b>	<b>287.943</b>	<b>-60.353.672</b>	<b>-116.829.842</b>
C 1.1	Verkehrsvermeidung durch Digitalisierung	F	E	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 1.2	Verkehrsvermeidung durch kürzere Wege	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 1.3	Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 1.4	Integrierte Siedlungsentwicklung	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 1.5	Transportbündelung durch Mikro-Hubs	E	E	E	10	49	-3.640	-21.055
C 2.1	Förderung des Radverkehrs	E	D	E	9.818	29.454	-21.111.395	-63.334.185
C 2.2	Förderung des Fußgängerverkehrs	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 2.3	Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum ÖV	E	D	E	13.475	53.900	-50.461.667	-201.846.667
C 2.4	Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV	F	D	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 2.5	Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern	E	B	E	102	1.015	-588.750	-5.887.500
C 3.1	Mobilitätsmanagement in Unternehmen	E	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 3.2	Car-Sharing	F	D	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 3.6	Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing/Taxi) nutzen	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 3.8	Verstetigung des Verkehrsflusses im MVV	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 4.1	Elektrifizierung größtmöglicher Teile des Eisenbahnnetzes	C	D	D	0	6.024	0	-2.765.132
C 4.2	Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge	B	D	D	12.003	176.839	12.043.690	158.416.156
C 4.3	Alternative Antriebe im ÖPNV	E	D	E	3.054	18.325	-231.910	-1.391.460
C 4.4	Strategie für regenerative Gas-Mobilität	B	D	D	117	2.337	k. A.	k. A.
C 5.2	Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)	F	E	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
C 5.3	Förderung neuer & umweltfreundlicher Technologien (Effizienz)	F	E	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Abbildung 44: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Maßnahmen (1)

Nr. Maßnahme	Klima- und Energiekonzept des Landes Sachsen-Anhalt  Handlungsfelder / Maßnahmen	Bewertbarkeit THG			THG-Verminderung (t CO <sub>2</sub> äq/a)		Annuitätische Mehrkosten (€a)	
		Bewertbarkeit THG	Bewertbarkeit Kosten	Ergebnisqualität Gesamt	2020	2030	2020	2030
<b>D</b>	<b>Industrie und Wirtschaft</b>				<b>374.492</b>	<b>2.108.435</b>	<b>91.836.897</b>	<b>416.276.501</b>
D 1.1	Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien	C	C	C	178.257	795.308	111.187.735	513.747.389
D 1.2	Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme	E	E	E	159.157	784.487	-19.350.838	-97.470.888
D 1.3	Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen	E	F	F	15.738	472.132	0	0
D 2.1	Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
D 2.2	Substitution energieintensiver Materialien und Prozesse	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
D 3.1	Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU	D	D	D	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
D 3.2	Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch	E	E	E	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
D 3.3	Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungsprogrammen zum Klimaschutz und Energieeffizienz	F	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
D 4.1	Nutzung der Einsparpotenziale im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)	D	E	E	21.340	56.508	k. A.	k. A.
D 4.2	Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung	E	F	F	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
<b>E</b>	<b>Landwirtschaft / Landnutzung / Forstwirtschaft / Ernährung</b>				<b>817.304</b>	<b>1.887.078</b>	<b>8.974.998</b>	<b>31.973.357</b>
E 1.1	Humusschonende Bodenbewirtschaftung	F	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 1.2	Effizienter Einsatz mineralischer Dünger	C	D	D	125.381	330.922	3.573.345	9.431.289
E 1.3	Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger	F	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 2.1	Optimierte und nährstoffangepasste Fütterungsverfahren	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 2.2	Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft	F	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 2.3	Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen	C	F	F	22.544	60.118	k.A.	k.A.
E 2.4	Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager	C	D	D	48.819	97.638	1.318.110	2.636.220
E 3.1	Energieverbrauch reduzieren	C	F	F	76.437	127.394	k.A.	k.A.
E 4.1	Dauergrünland erhalten	C	D	D	0	0	k.A.	k.A.
E 4.2	Humusgehalt land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden erhalten	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 4.3	Waldmehrung	C	C	C	1.354	8.127	3.108.425	13.425.144
E 4.4	Produktive und klimastabile Wälder sichern	B	C	C	383.424	347.757	k.A.	k.A.
E 4.5	Strukturelemente mehren	F	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 4.6	Moorstandorte schützen und wiedervernässen	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 4.7	Verwendung von Torf als Pflanzensubstrat reduzieren	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 5.1	Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe	C	D	D	39.005	259.228	975.117	6.480.703
E 5.2	Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz	D	D	D	120.340	655.893	k.A.	k.A.
E 6.1	Nahrungsmittelverschwendung reduzieren	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
E 6.2	Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten	C	F	F	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Abbildung 45: Erwartete THG-Verminderung und Mehrkosten 2020 und 2030 nach Maßnahmen (2)

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Effekte des Europäischen Emissionshandels berücksichtigen. (IHK Magdeburg)



## Anlage 1 – Maßnahmenblätter Energiewirtschaft

<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau Wärmenetze und Kraft-Wärme-Kopplung	
<b>Maßnahme</b>	A 1.1	Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?            Insbesondere in Gebieten, wo bereits Fernwärme anliegt, sollte zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Minderung von THG-Emissionen eine Erhöhung der Anschlussnehmer erreicht werden. Dies gestaltet sich vor dem Hintergrund der veränderten Energieversorgungsstruktur hin zur Förderung erneuerbarer Energien und einer Dezentralisierung der Energieerzeugung problematisch. Energieverbraucher nehmen die Erzeugung von Wärme überwiegend in die eigene Hand, was wiederum dazu führt, dass die – vor allem in den Neuen Bundesländern gewachsene – Fernwärmestruktur überdimensionierte Wärmenetze und Erzeugungsanlagen aufweist, welche in einigen Fällen weder ökonomisch noch ökologisch darstellbar sind. Es sollte somit eine Verdichtung der Wärmenetze in Gebieten hoher Wärmedichte sowie gegebenenfalls in Gebieten niedriger Wärmedichte ein Rückbau der Wärmenetze erfolgen. In abgelegenen Gebieten mit niedriger Verbraucherzahl müsste hinsichtlich einer Wärmeversorgung mehrerer Gebäude der Fokus auf den Bau dezentraler Nahwärmenetze gelegt werden. Zudem wird eine wesentliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien (EE) – z.B. durch die Einbindung von Umweltwärme in Form von Solarthermie und Geothermie – bei der Erzeugung von Fern- und Nahwärme angestrebt. Dies erfordert auch den Bau von Wärmespeichern.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?            Der in den Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzte Brennstoff (z.B. Kohle, Erdgas oder Biogas) soll durch Ausbau, Verdichtung und Rückbau von Wärmenetzen energetisch effizienter genutzt (höherer Wirkungs-/Nutzungsgrad) und in Form des Endenergieträgers Fern-/Nahwärme auf lange Sicht kostengünstiger an die Endverbraucher verteilt werden. Durch die vermehrte Einbindung erneuerbarer Energien und Erhöhung des KWK-Anteils sowie Einbindung von industrieller Abwärme soll die Wärmeversorgung über zentrale und dezentrale Wärmenetze auf lange Sicht möglichst klimaneutral erzeugt werden, aber finanziell tragbar bleiben.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung von Wärmekonzepten für Industriestandorte</li> <li>- Förderung der Einbindung von Umweltwärme in Form von Solar- und Geothermie</li> <li>- Erstellung von Wärme- und Kälteplänen</li> <li>- Förderung des Ausbaus erneuerbarer Wärmenetze / kalter Netze („low ex“, BAFA – Wärmenetze 4.0)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> <li>- Ministerium der Finanzen (MF)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgerinnen/Energieversorger und Stadtwerke</li> <li>- Kraftwerksbetreiberinnen/Kraftwerksbetreiber und Anlagenbauerinnen/Anlagenbauer</li> </ul>		
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.2 „Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“</li> <li>- A 1.3 „Abwärmennutzung“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Konkrete THG-Emissionsminderungen sind beim Ausbau der Fernwärme nicht allgemein quantifizierbar, da diese von der Erzeugerseite bestimmt werden. So können bei ausgebauter Fernwärme auf Basis von Braunkohle höhere THG-Emissionen resultieren, während eine Minderung stattfindet, wenn z.B. Solarthermie, Biogas oder erneuerbares Gas aus Power-to-Gas-Prozessen eingebunden wird. Ein Ausbau der Fernwärme in einem bestimmten Gebiet bedeutet zudem nicht zwangsläufig, dass alle Energieverbraucher dem Anschluss zustimmen und ihre bestehende Heizungsanlage durch einen Bezug von Fernwärme substituieren.</p>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	THG-Minderung 2020 <sup>57</sup> 755 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	Mehrkosten 2020 16,2 Mio. €/a
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 508 GWh Zubau bis 2030: 1.015 GWh		THG-Minderung 2030 14.702 t/a
	Fernwärmeausbau 2020 ggü. 2015: Steigerung Fernwärme um 5 Prozent   Steigerung EE-Anteil um 20 Prozent (22,4 Prozent Biogas-BHKW)		Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030 32,4 Mio. €/a
	Fernwärmeausbau 2030 ggü. 2015: Steigerung Fernwärme um 10 Prozent   Steigerung EE-Anteil um		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 k.A.

<sup>57</sup> Hohe Anfangsinvestitionen bei kurzfristig sehr geringen THG-Emissionsminderungen

30 Prozent (20 Prozent Biogas-BHKW, 4,3 Prozent Solarthermie)

Referenzsystem:  
Verdrängung von Erdgas- und Heizöl-Brennwertthermen (60:40) in Gebäuden

#### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Eine zusätzliche verpflichtende Berichtsverpflichtung, die für die Erstellung von Wärmekonzepten für Industriestandorte oder Wärme- und Kälteplänen notwendig wäre, lehnt der **Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost** ab. Beide vorgeschlagene Instrumente können nur auf freiwilliger Basis Bestandteil von Überlegungen der angesiedelten Unternehmen an den Industriestandorten sein und müssen sich betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten unterordnen*

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Hinweis auf Effizienzbetrachtung bei Thematik Solarthermie vs. PV-Verstromung mit Konversion in Wärme. (Fraunhofer IFF)*
- *Die thermische Abfallverwertung, Abwärme, Biomasse, Power-to-Heat und (Groß)Wärmepumpen sowie Anpassungsmaßnahmen am Wärmenetz und bei den Kunden bei der Förderung berücksichtigen. Im Feld "Wirkung" den fuel switch von Kohle- zu Erdgas-KWK berücksichtigen Referenzsystem zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen anpassen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Die Problematik der Öffnung der Wärmenetze u.a. für Abwärme sollte adressiert werden. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Eine Erhöhung des KWK-Anteils wurde tlw. kritisch beurteilt, da diese auch zu THG-Emissionen führt. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Hinweis auf die Problematik der passenden technischen Lösung vor Ort, die sowohl Fragen der Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und der rechtlichen Situation beantworten muss. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Zuschaltbare Lasten im Netzausbaubereich müssten qualifiziert werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: Ergänzung um die Instrumente: Erstellung von Wärmekonzepten für Industriestandorte (freiwillige Basis) - Erstellung von Wärme- und Kälteplänen (freiwillig). (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Formulierungshinweis: Erweiterung um Zuständigkeit Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: Erweiterung um die Zielgruppe Kommunen und ihre Zweckverbände (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau Wärmenetze und Kraft-Wärme-Kopplung	
<b>Maßnahme</b>	A 1.2	Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  KWK muss – wenn nicht schon vorhanden – vermehrt zur Erzeugung von Fernwärme, aber auch in dezentralen Anlagen sowie als Heizungssystem in einzelnen Gebäuden zum Einsatz kommen. Jedoch sollte gewährleistet sein, dass sowohl der erzeugte Strom als auch die generierte Wärme entsprechende Abnehmer finden, um den eingesetzten Brennstoff optimal auszunutzen. Eine vermehrte Einbindung erneuerbarer Brennstoffe (wie Biogas, Holzbrennstoffe oder synthetisches Gas aus Power-to-Gas-Prozessen) ist erstrebenswert bzw. auf lange Sicht im Zuge der Energiewende notwendig.  Mittels der KWK-Technologie wird gekoppelt Strom und Wärme innerhalb eines Wärmeerzeugersystems generiert. Dies erhöht den Wirkungs-/Nutzungsgrad der Anlage enorm, führt zu einer besseren Ausnutzung des eingesetzten Brennstoffes (z.B. Kohle, Erdgas, Holzpellets oder Biogas) und somit indirekt zu einer Verminderung von THG-Emissionen gegenüber einer getrennten Strom- und Wärmeerzeugung in separaten Anlagen, z.B. in Kondensationskraftwerken (Strom) und Heizwerken (Wärme).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  Ziel ist die teilweise Substitution einzelner Kraftwerke, dezentraler Anlagen und Heizungssysteme in Gebäuden durch KWK-Anlagen bzw. kleineren Blockheizkraftwerken (BHKW) mit möglichst hohem Wirkungsgrad und hoher Stromkennzahl, um eine getrennte Strom- und Wärmeerzeugung durch eine effizientere, gekoppelte Erzeugung zu ersetzen. Für eine stromgeführte Fahrweise zentraler KWK-Anlagen sollten sich zudem damit verbundene große Wärmespeicher etablieren. Darüber hinaus ist der Einsatz erneuerbarer Brennstoffe in KWK-Anlagen erstrebenswert.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung des Einsatzes von BHKW zur Eigenversorgung mit Strom von Kläranlagen</li> <li>- Pilotprojekt zur Raumklimatisierung aus hocheffizient erzeugter KWK-Fernwärme</li> <li>- Förderung der Modernisierung von Gas-KWK-Anlagen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wohnungsgesellschaften</li> <li>- Stadtwerke</li> <li>- Kommunen und Regionen</li> <li>- Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer</li> <li>- Anlagenbauerinnen und Anlagenbauer</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 3.1 „Flexibilisierung des Stromnetzbetriebs“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsoptionen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> <li>- B 2.3 „Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen“</li> </ul>								
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Durch diese Maßnahme, bei der Strom und Wärme gekoppelt erzeugt werden, ist eine dauerhafte Verminderung der THG-Emissionen möglich. Diese Minderung findet teilweise indirekt statt, da die Emissionen zwar nicht gering ausfallen, jedoch auf Strom und Wärme aufgeteilt werden und dadurch bilanziell wirken. Entscheidend ist aber auch hier, welcher Primärenergieträger in der KWK-Anlage eingesetzt wird.</p>								
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurz- bis mittelfristig</p>								
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>								
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">THG-Minderung 2020</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">85.001 t/a</td> </tr> </table>	THG-Minderung 2020	85.001 t/a				
THG-Minderung 2020	85.001 t/a								
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Mehrkosten 2020</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">25,5 Mio. €/a</td> </tr> <tr> <td>Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020</td> <td style="text-align: right;">k.A.</td> </tr> </table>	Mehrkosten 2020	25,5 Mio. €/a	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.		
Mehrkosten 2020	25,5 Mio. €/a								
Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.								
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 752 GWh Zubau bis 2030: 1.553 GWh		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">THG-Minderung 2030</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">185.792 t/a</td> </tr> </table>	THG-Minderung 2030	185.792 t/a				
THG-Minderung 2030	185.792 t/a								
	Steigerung KWK-Anteil an Fernwärme 2020 ggü. 2015 um 10 Prozent (95 Prozent Erdgas-BHKW   5 Prozent Biogas-BHKW)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030<sup>58</sup></td> <td style="width: 40%; text-align: right;">62,4 Mio. €/a</td> </tr> <tr> <td>Steigerung KWK-Anteil an Fernwärme 2030 ggü. 2015 um 20 Prozent (80 Prozent Erdgas-BHKW   20 Prozent Biogas-BHKW)</td> <td style="text-align: right;">Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">k.A.</td> </tr> </table>	Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030 <sup>58</sup>	62,4 Mio. €/a	Steigerung KWK-Anteil an Fernwärme 2030 ggü. 2015 um 20 Prozent (80 Prozent Erdgas-BHKW   20 Prozent Biogas-BHKW)	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030		k.A.
Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030 <sup>58</sup>	62,4 Mio. €/a								
Steigerung KWK-Anteil an Fernwärme 2030 ggü. 2015 um 20 Prozent (80 Prozent Erdgas-BHKW   20 Prozent Biogas-BHKW)	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030								
	k.A.								

<sup>58</sup> Die Bewertung der Kosten unterliegt hohen Unsicherheiten.

Referenzsystem: Verdrängung von Erdgas- Heizkesseln durch Erdgas- und Biogas-Blockheizkraftwerke	
---	--

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Es gilt für jede Landesförderung, dass sie kompatibel zur Förderung des KWKG sein muss. Hier soll mit dem so genannten 100-Tage-Gesetz ("Energiesammelgesetz") ein Kumulierungsverbot von KWK-Landesfördermaßnahmen mit der KWKG-Förderung eingeführt werden, dagegen sprechen sich der **BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland** und die **VKU-Landesgruppe Sachsen-Anhalt** aus.*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Kompatibilität der Landesförderung zur KWKG-Förderung gewährleisten. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Die flexible Fahrweise der KWK-Anlagen führt zu geringeren Vollastzeiten, so dass Investitionen (Instrument „Förderung der Modernisierung von Gas-KWK-Anlagen“) kritisch beurteilt werden sollte. Bei nichtflexibler Fahrweise stellt sich die Frage nach Verdrängung von EE. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Je nach Größe der Anlage ist Raumbedeutsamkeit zu prüfen. Hier ergeben sich ggf. weitere Zuständigkeiten. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: Es wird empfohlen, die Brennstoffaufzählung in der Beschreibung zu entfernen. (Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau Wärmenetze und Kraft-Wärme-Kopplung	
<b>Maßnahme</b>	A 1.3	Abwärmenutzung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Bei industriellen und gewerblichen Prozessen wird in vielen Branchen Prozesswärme eingesetzt. Häufig wird die Prozesswärme – trotz ihrer energetischen Wertigkeit – ohne weitere Nutzung über die Medien Wasser oder Luft an die Umgebung abgeführt. Bei bestimmten chemischen Prozessen wird z.B. im Zusammenhang mit exothermen Reaktionen Wärme erzeugt, die abgeführt werden muss. Energetisch sinnvoll ist es, diese Wärme unter Beachtung des vorliegenden Temperaturniveaus wieder für Prozesse, zur Beheizung oder Kühlung zu nutzen oder diese in bestehende Fern-/Nahwärmesysteme einzubinden. Dadurch wird Energie (z. B. Erdgas zur Prozesswärmeerzeugung) eingespart und damit einhergehend CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ziel ist die Nutzung von anfallender Wärme für energetische Prozesse bzw. für die Fernwärmebereitstellung statt einer Abführung an die Umgebung, um den Einsatz von Primärenergie zu vermindern. Eine Möglichkeit ist auch die Nutzung der Niedrigtemperaturwärme von gereinigtem Abwasser oder eine Nutzung der in den Produktströmen (Heizöl, Diesel, Benzin, Naphtha) der Destillation gespeicherten Wärme in Raffinerien u.v.m.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erstellung eines Abwärmekatasters auf freiwilliger Basis</li> <li>- Optimierung der gesetzlichen Rahmenbedingungen</li> <li>- Konzepte zur Nutzung der Abwärme aus Biogas/Biomasse</li> <li>- Förderung des Einsatzes von Luftvorwärmern und Economisern</li> <li>- Investitionen in Abwärmenutzung</li> <li>- Zielgerichtetes Förderinstrument</li> <li>- Zusammenarbeit mit Hochschulen</li> <li>- Konzepte und Beratung zur Abwärmenutzung aus verschiedenen Quellen</li> <li>- Verbesserte Ausschöpfung von Bundesmitteln</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie</li> <li>- Energieversorgerinnen und Energieversorger</li> <li>- Anlagenbauerinnen und Anlagenbauer</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> <li>- D 1.1 „Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien“</li> <li>- D 1.2 „Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme“</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch die Einbindung anfallender Abwärme Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Biomasse) zur Wärmeerzeugung eingespart werden.</p>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	B	<b>E</b>	THG-Minderung 2020                      33.146 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020                                      -12,0 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020                      k.A.		
Zubau bis 2020: 533 GWh Zubau bis 2030: 893 GWh		THG-Minderung 2030                                      189.901 t/a		
Abwärmepotenzial ST 2020: 2.424 GWh (Anteil an Deutschland entspr. 2,75 Prozent Bevölkerung) Abwärmepotenzial ST 2030: 7.161 GWh (Anteil an Deutschland entspr. 2,75 Prozent Bevölkerung)		Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030                      -99,3 Mio. €/a		
Steigerung der Einbindung von Abwärme in konventionelle Fernwärme mit Anteilen von 5 Prozent (2020) und 10 Prozent (2030) des Abwärmepotenzials		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030                      k.A.		

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Der **Verband der Chemischen Industrie e.V.**, Landesverband Nordost begrüßt ausdrücklich, dass das Land Sachsen-Anhalt den Vorschlag zur Erstellung eines Abwärmekatasters auf freiwilliger Basis gestellt hat.*
- *Die Freiwilligkeit der Erstellung eines Abwärmekatasters wird kritisch gesehen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis: Das Wort „freiwillig“ ist in dem Instrument „Investitionen in Abwärmenutzung“ zu ergänzen. Das Instrument „Optimierung der gesetzlichen Rahmenbedingungen“ ist zu erläutern. Der Adressat „Anlagenbauerinnen und Anlagenbauer“ in der Zielgruppe sollte überdacht werden, (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung der Zielgruppe um Wirtschaftsförderungsgesellschaften. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau erneuerbare Energien	
<b>Maßnahme</b>	A 2.1	Ausbau Windenergie
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  Im Zuge der Energiewende – insbesondere der Stromwende – stellt der Ausbau der seit langem etablierten Windenergie die effizienteste Maßnahme für eine THG-neutrale Stromversorgung dar. So nahm diese im Jahr 2016 bereits 28,9 Prozent der Stromerzeugung im Land Sachsen-Anhalt ein und stellt damit knapp vor der Braunkohle (27,1 Prozent) den wichtigsten Energieträger zur Stromerzeugung dar. In Kombination mit entsprechenden Flexibilitätsoptionen und Stromspeichern kann auch mit der fluktuierenden Windenergie ein weitgehend stabiler Netzbetrieb gewährleistet werden, so dass deren weiterem Ausbau nichts entgegensteht, sofern diese Entwicklungen möglichst synchron verlaufen (siehe Maßnahme A 3.1). Mittels der noch zu optimierenden Power-to-X-Verfahren ist es z.B. möglich, den Windstrom zur Energieversorgung des Wärme- und Verkehrssektors (Stichwort: Sektorenkopplung) zu nutzen oder bei Bedarf zurück zu verstromen (siehe Maßnahme A 3.3).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  In den nächsten Jahren ist eine optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden und für die Windenergie ausgewiesenen Vorrang-/Eignungsgebieten anzustreben. Zudem müssen weitere Eignungsgebiete identifiziert und Windenergieanlagen weiterhin in ihrer Effizienz optimiert werden. Bei den identifizierten Flächen ist aber stets eine Nutzungskonkurrenz mit dem Artenschutz zu berücksichtigen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausweisung von Eignungs- und Vorranggebieten für Windenergienutzung und Repowering</li> <li>- Unterstützung des Repowering von Windenergieanlagen</li> <li>- Energiefachplanung</li> <li>- Förderung technischer Innovationen (auch hinsichtlich Naturschutz)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr (MLV)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgerinnen und Energieversorger</li> <li>- Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber</li> <li>- Bürgergenossenschaften</li> <li>- Investorinnen und Investoren</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“ (→ wegen Power-to-Gas)</li> <li>- A 2.5 „Bürgerenergie und Teilhabe“</li> <li>- A 3.1 „Optimierung des Stromnetzbetriebs“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsoptionen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> <li>- C 4.1 „Elektrifizierung größtmöglicher Teile des Eisenbahnnetzes“</li> <li>- C 4.2 „Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch THG-neutrale Stromerzeugung aus Windenergie fossile Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas u.a.) zur Stromerzeugung eingespart werden.</p>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	B	<b>B</b>	THG-Minderung 2020	169.438 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	B		Mehrkosten 2020	2,9 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 115 MW Zubau bis 2030: 1.714 MW			THG-Minderung 2030	2.758.719 t/a
	Grundlage: Referenzszenario im Szenario- rahmen zum Netzentwicklungsplan 2030 abzüglich der Leistung, die für A 2.4 und A 3.3 benötigt werden			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030	46,1 Mio. €/a
	Referenzsystem: Fossiler Strommix (aus Steinkohle, Braunkohle und Erdgas)			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- Grundsätzlich begrüßt der **BDEW** die ambitionierte Zielsetzung des Landes Sachsen-Anhalt zum Ausbau der erneuerbaren Energien. Die Überlegungen der sachsen-anhaltischen Landesregierung zur Ausweitung der Flächenkulisse für diese erneuerbaren Energieträger sind daher zu begrüßen. Auszubalancieren ist das derzeitige Ungleichgewicht zusätzlicher EE-Anlagen und der dazugehörenden Netzinfrastruktur; Berücksichtigung des Schallimmissionsschutzes gegenüber anliegender Siedlungsbebauung; Der BDEW plädiert dafür, mehr die Sicherheit der in den Genehmigungsbehörden Zuständigen in der Anwendung der neuen LAI-Hinweise zu stärken, beispielsweise durch Workshops oder durch den Versand ergänzender Hinweise zur Anwendung der LAI-Hinweise.

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Teilpläne für Repowering 2020 sind noch nicht beschlossen. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)
- Die Ausweisung von Eignungs- und Vorranggebieten für Repowering soll einer koordinierten Bestückung der Flächen dienen, um besten Ausnutzung der Windpotentiale zu ermöglichen. (Regionalkonferenz Halle)
- Ein wichtiges Instrument wäre eine Änderung des Landesentwicklungsgesetzes, um Kommunen eigene Ausweisungen zu ermöglichen. (Regionalkonferenz Halle)
- Als neues Instrument soll die Unterstützung und die bessere Finanzierung der regionalen Planungsgemeinschaften bei ihren Aufgaben aufgenommen werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Die Unterstützung beim „Repowering“ soll auch die Formulierung von weichen und harten Kriterien bei der Standortentscheidung beinhalten. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Relevante Annahmen: „Nettozubau“ anstatt „Zubau“ (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Formulierungshinweis - Ergänzung: Die Maßnahmenblätter sind um Vorschläge zu ihrer verbindlichen Umsetzung zu ergänzen (z.B. Änderung von Rechtsverordnungen, Landesgesetzen, Plänen etc.). (Regionale Planungsgemeinschaft Halle)
- Formulierungshinweis: Da Vorrang- und Eignungsgebiete zwei separate Gebietstypen der Raumordnung darstellen, sollen sie separat (und nicht mit Bindestrich) dargestellt werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Bei der Zielbeschreibung sind auch weitere Nutzungskonkurrenzen wie bspw. mit der Luftfahrt und dem Denkmalschutz zu berücksichtigen. Formulierungsvorschlag „u.a. Artenschutz“. (Regionalkonferenz Halle, Regionalkonferenz Magdeburg)
- Formulierungshinweis – Ergänzung der Zielgruppe: Gemeinden (Regionalkonferenz Halle)



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau erneuerbare Energien	
<b>Maßnahme</b>	A 2.2	Ausbau Photovoltaik (Freifläche)
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Wie bei der Windenergie stellt im Zuge der Energiewende – insbesondere der Stromwende – der Ausbau der etablierten Photovoltaik eine effiziente Maßnahme für eine THG-neutrale Stromversorgung dar, wobei diese im Jahr 2016 mit 7,8 Prozent an der Stromerzeugung in Sachsen-Anhalt nur ein reichliches Viertel der Windenergie ausmacht. Das Dargebot von Photovoltaikstrom ist i.d.R. deutlich schlechter auf den zeitlichen Bedarf der Verbraucher abgestimmt. Aber auch hier kann ein weitgehend stabiler Netzbetrieb in Kombination mit entsprechenden Flexibilitätsoptionen und Speichern gewährleistet werden (siehe Maßnahme A 3.1). Und mittels der noch zu optimierenden Power-to-X-Verfahren ist es darüber hinaus möglich, den Solarstrom zur Energieversorgung des Wärme- und Verkehrssektors (Stichwort: Sektorenkopplung) zu nutzen oder zurück zu verstromen (siehe Maßnahme A 3.3). Die Innovationsgruppe APV-RESOLA entwickelt und untersucht gegenwärtig eine neue Form von PV-Anlagen, in der neben der Stromerzeugung auch die landwirtschaftliche Fläche zum Nutzpflanzenanbau erhalten bleibt – die so genannte Agro-photovoltaik (APV). Dabei soll durch eine verbesserte Ausrichtung der PV-Module eine mögliche Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und Energieerzeugung unterbunden werden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? In den nächsten Jahren ist eine optimale Nutzung der zur Verfügung stehenden und für die PV-Freiflächenanlagen geeigneten Flächen anzustreben. Zudem müssen weitere Flächen identifiziert und Photovoltaikanlagen weiterhin in ihrer Effizienz optimiert werden. Bei den identifizierten Flächen ist aber stets eine Nutzungskonkurrenz mit der Landwirtschaft zu berücksichtigen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Forschung und Entwicklung zu Agrophotovoltaik - Förderung des Ausbaus von PV-Freiflächenanlagen entlang von Autobahnen oder Schnellstraßen</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE) - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr (MLV)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Energieversorgerinnen und Energieversorger - Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber - Bürgergenossenschaften - Investorinnen und Investoren</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf?</li> </ul>	

<b>Maßnahmen</b>	Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“ (→ wegen Power-to-Gas)</li> <li>- A 2.5 „Bürgerenergie und Teilhabe“</li> <li>- A 3.1 „Optimierung des Stromnetzbetriebs“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsoptionen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> <li>- B 3.2 „Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften“</li> <li>- C 4.1 „Elektrifizierung größtmöglicher Teile des Eisenbahnnetzes“</li> <li>- C 4.2 „Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch THG-neutrale Stromerzeugung aus Photovoltaik fossile Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Uran) zur Stromerzeugung eingespart werden.				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> kurzfristig				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <input checked="" type="checkbox"/> bis 2020 <input type="checkbox"/> bis 2030 <input type="checkbox"/> nach 2030				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	B	<b>B</b>	THG-Minderung 2020	182.442 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	B		Mehrkosten 2020	3,4 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 189 MW Zubau bis 2030: 1.202 MW  Grundlage: Oberer Rahmen <sup>59</sup> im Szenariorahmen zum Netzentwicklungsplan 2030 abzüglich der Leistung, die für A 2.4 und A 3.3 benötigt werden  System: Stromerzeugung aus Biogas  Referenzsystem: Fossiler Strommix (aus Steinkohle,			THG-Minderung 2030	1.141.833 t/a
				Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030	10,8 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.

<sup>59</sup> Oberer Rahmen (inkl. 110-m-Streifen und dem Konflikt um den 11-m-Streifen), da der Ausbau im Jahr 2017 bereits erreicht wurde und höher liegt als der Wert für 2020 im Referenzszenario

**Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Die pauschale Förderung des Ausbaus von PV-Freiflächenanlagen entlang von Autobahnen und Schnellstraßen, wird von der **Regionalen Planungsgemeinschaft Magdeburg** abgelehnt; Beschränkung auf Lärmschutzwände ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme wünschenswert*

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Wandel von "höher wertiger" Elektrizität in Wärme durch Power-to-X effizienztechnisch anfechtbar. (Fraunhofer IFF)*
- *Verstärkte Nutzung der PV in allen Segmenten der Flächenkulisse erforderlich; Nutzung der Länderöffnungsklausel § 37c EEG prüfen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Nutzung der Länderöffnungsklausel § 37c Abs. 2 EEG. (UKA Meißen Projektentwicklung GmbH Co. KG)*
- *Regelung der Förderbedingungen beim Ausbau von PV-Freiflächenanlagen entlang von Autobahnen oder Schnellstraßen hinsichtlich der Nutzungskonkurrenz mit der Landwirtschaft. prüfen und Förderbedingungen zu regeln. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Flächenpotentiale in der Überdachung von Parkflächen und in der Nutzung von Konversionsflächen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Eine raumordnerische Landesregelung zur gemeinsamen Ausschreibung von Wind- und Solaranlagen wird als notwendig erachtet. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau erneuerbare Energien	
<b>Maßnahme</b>	A 2.3	Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Die regional anfallende Biomasse – insbesondere Bioabfälle und Abfälle aus der Landwirtschaft (z.B. Gülle, Festmist, Grünschnitt) – sollte zur Vergärung zu Biogas in Biogasanlagen (BGA) genutzt werden. Zwar ist der Energieaufwand (Wärme für die anaeroben Bakterien und Strom für Rührwerke u.a.) zur Biogasherstellung nicht unerheblich, aber es handelt sich dabei trotzdem um einen erneuerbaren Energieträger, dessen direkte THG-Emissionen mit Null zu bewerten sind. Biogas kann sowohl zur Strom- als auch zur Wärmeerzeugung genutzt (Stichwort: KWK) oder in Form von Biomethan auf Erdgasqualität aufbereitet und ins regionale Erdgasnetz eingespeist werden.</p> <p>Außerdem sollte regional anfallendes Holz in Form von Scheitholz, Holzpellets und Holzhackschnitzeln vermehrt zur zentralen und dezentralen Wärme- und Stromerzeugung in Biomasse-Heizkraftwerken (HKW) genutzt oder durch Pyrolyse und Vergasung zu hochwertigen Brenngasen überführt werden. Zwar ist der Energieaufwand (z.B. für Baumrodung, Transport, Trocknung und Pelletierung zu Brennstoffen mit hohem Heizwert) – wie bei der Biogasherstellung – ebenfalls nicht unerheblich, aber deren Primärenergiefaktor liegt mit 0,2 noch deutlich unter dem von Biogas mit 0,5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Ziel ist die effiziente Aktivierung und energetische Nutzung von regional anfallender Biomasse, wodurch die regionale Wirtschaft gefördert, eine größere Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern geschaffen und THG-Emissionen reduziert werden sollen. Dabei gilt es auch, die Substratvielfalt zu erhalten und eine ausreichende Nachhaltigkeit sicher zu stellen. Biogas soll vor allem für grundlastfähige EEG-Anlagen im Rahmen der Energiewende dienen, um die fluktuierende Stromerzeugung aus Windenergie und Photovoltaik auszugleichen. Feste Biomasse soll hingegen einen wichtigen Beitrag leisten, um die Energiewende im Wärmemarkt voran zu treiben.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Kompetenznetzwerk zur energetischen und stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen</li> <li>- Förderung Biomasseverbrennung</li> <li>- Konzepte zur Effizienzsteigerung der Verfahrensweise</li> <li>- Konzepte für die Wärmenutzung (Nahwärme) bei Bestandsanlagen</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Industrie und Gewerbe</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Land- und Forstwirtschaft</li> <li>- Öffentliche Hand (z. B. Grün- und Umweltamt, Straßenmeisterei, Entsorgungsbetriebe)</li> </ul>				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“</li> <li>- A 1.2 „Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“</li> <li>- A 1.3 „Abwärmennutzung“</li> <li>- A 3.1 „Optimierung des Netzbetriebs“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsoptionen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“ (→ wegen CO<sub>2</sub>-Bereitstellung aus BGA für Power-to-X)</li> <li>- E 2.3 „Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen“</li> <li>- E 4.3 „Waldmehrung“</li> <li>- E 5.1 „Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch THG-arme Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas/Biomasse fossile Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Uran) eingespart werden. Es fallen aber indirekte THG-Emissionen bei der Herstellung von Biogas und Holzbrennstoffen an.</p>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	B	<b>C</b>	THG-Minderung 2020	89.556 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C		Mehrkosten 2020	27,1 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 21 MW Zubau bis 2030: 74 MW			THG-Minderung 2030	350.641 t/a
	Grundlage: Referenzszenario im Szenario-rahmen zum Netzentwicklungsplan 2030			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030	37,9 Mio. €/a
	Referenzsystem: Fossiler Strommix (aus Steinkohle, Braunkohle und Erdgas)			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Eindämmung "Gülettourismus" erforderlich. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*
- *Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen erforderlich; Fokus Biogas nicht vordergründig in der Grundlast-Stromerzeugung sondern zukünftig eher in der Aufbereitung zu Biomethan. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Bei der Konzeptentwicklung ist auch auf eine lastflexible Fahrweise der Anlagen zu achten. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Kompetenznetzwerk soll zusätzlich zu Reststoffen arbeiten und nicht nur zur energetischen und stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau erneuerbare Energien	
<b>Maßnahme</b>	A 2.4	Dezentrale Energieversorgung / Energieträgersubstitution
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Es besteht dahingehend Handlungsbedarf, dass dezentrale Siedlungen und Betriebe (z.B. Betriebe der Landwirtschaft) sich selbst energieautark mit Strom und Wärme versorgen können müssen. Dafür muss jedoch mittels geeigneter Förderbedingungen die Attraktivität des Eigenverbrauchs gegenüber der Stromeinspeisung ins öffentliche Stromnetz erhöht werden. So sollte – u.a. durch die Einbindung von Stromspeichern in Form von Batterien – ein intelligentes Lastmanagement z.B. für eine Verknüpfung von Photovoltaikanlage und Stromverbraucher sorgen. Dezentrale Blockheizkraftwerke in Verbindung mit Biogasanlagen, Stromspeichern, Photovoltaikanlagen sowie Wärmespeichern können somit als dezentrales virtuelles Kombikraftwerk fungieren und somit eine Eigenversorgung auf Basis erneuerbarer Energien sicherstellen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Bereitstellung und Nutzung dezentraler erneuerbarer Energien soll weiter vorangetrieben werden. Da z.B. Landwirte mehr Erzeuger als Verbraucher sind, sollte die Vermarktung dieser Dienstleistung – wie z.B. eine Marktöffnung (Netze) – stärker gefördert werden.</li> </ul>	
<b>Instrument/-e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Nutzung von Solarthermie oder Erdwärme zur Beheizung von Gebäuden und Betrieben</li> <li>- Konzepte zum Einsatz nachwachsender Festbrennstoffe aus der Land- oder Forstwirtschaft zur Wärmeversorgung von Gebäuden und Betrieben</li> <li>- Konzepte zur Nutzung der erzeugten Wärme von Biogasanlagen zur Warmwasserbereitstellung</li> <li>- Förderung von Batteriespeichern in Kombination mit Photovoltaikanlagen („Förderprogramm Dezentrale Batteriespeicher“)</li> <li>- Förderung des Einsatzes von energieeffizienten Beleuchtungssystemen mit Photovoltaikversorgung</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bürgergenossenschaften</li> <li>- Investoren</li> <li>- Anlagenbauerinnen und Anlagenbauer</li> <li>- Landwirtinnen/Landwirte und Forstwirtinnen/Forstwirte</li> <li>- Industrie und Gewerbe</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“</li> <li>- A 1.3 „Abwärmenutzung“</li> <li>- A 2.2 „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 2.5 „Bürgerenergie und Teilhabe“</li> <li>- B 1.1 „Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung“</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch THG-neutrale Stromerzeugung aus Photovoltaik in Verbindung mit Stromspeichern sowie Nutzung von Solarthermie und Biogas in Verbindung mit Wärmespeichern zur Wärmeerzeugung fossile Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas, Heizöl) eingespart werden.</p>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020 26.675 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020 1,1 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 5 MW <sub>el</sub>   5 MW <sub>th</sub> Zubau bis 2030: 50 MW <sub>el</sub>   50 MW <sub>th</sub>			Jährliche THG-Minderung 2030 143.814 t/a
	Strommix 2020/2030 (Zubau): 40 Prozent Windenergie 20 Prozent Photovoltaik 40 Prozent Bioenergie			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030 4,5 Mio. €/a
	Wärmemix 2020/2030 (Zubau): 50 Prozent Hackschnitzelkessel 50 Prozent Solarthermie			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 k.A.
	Referenzsystem: Strom – Fossiler Strommix (aus Steinkohle, Braunkohle und Erdgas) Wärme – Erdgas-Heizkessel			

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Förderung von Energiegemeinschaften durch Plattformen. (Fraunhofer IFF)*
- *Förderung von Batteriespeichern sollte auch in Kombination mit weiteren EE-Anlagen möglich sein. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Feststellung der Hemmnisse insbesondere in Bezug auf Bereitstellung und Nutzung dezentraler erneuerbarer Energie ist wesentlich. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Zuständigkeit: Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Ausbau erneuerbare Energien	
<b>Maßnahme</b>	A 2.5	Bürgerbeteiligung und Teilhabe
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Der wachsende Finanzierungsdruck für Erneuerbare-Energien-Projekte, Energieeffizienzprojekte, Kraft-Wärme-Kopplungs-Projekte und Projekte zur Nutzung von Abwärme in Kommunen und Unternehmen erfordert die Entwicklung alternativer Finanzierungsmöglichkeiten. Generell gilt, dass einerseits genug privates Kapital bei den Bürgerinnen und Bürgern, aber auch bei institutionellen Investoren, wie Versicherungen und Pensionsvorsorgeeinrichtungen, vorhanden ist und andererseits Kommunen und Unternehmen Kapital für Investitionen benötigen. Die Stärkung der ökonomischen Teilhabe der Einwohner (z.B. in Form von Bürgerenergieanlagen) kann zugleich eine Erhöhung von Einkommen und Einkommenssteuern bewirken. Zudem können auch die Verpachtung von Flächen sowie die Gewinnmöglichkeiten aus dem Eigenbetrieb dezentraler EE-Anlagen (z. B. durch kommunale Stadtwerke/Unternehmen/Betriebe oder Beteiligungen) positive Beiträge zur regionalen Wertschöpfung leisten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Zur Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten sollen alternative Finanzierungsmodelle (u.a. Bürgerfonds, Anleihen, Energieeinspar-Contractings, zinsverbilligte Kredite, Bürgschaften) in Zusammenarbeit mit der Finanzwirtschaft Sachsen-Anhalts geprüft werden. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Einbindung der Bürgerinnen und Bürger zur Finanzierung kommunaler Projekte liegen, um damit gleichzeitig die Akzeptanz für Erneuerbare-Energien-Projekten zu erhöhen. Die Landesregierung und insbesondere die Kommunalaufsicht sollte dabei eine Aufnahme von rentierlichen Krediten auch für Kommunen in der Haushaltssicherung unterstützten und bürokratische Hürden für Bürgerenergieprojekte auf ein Minimum reduzieren.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Zusammenarbeit lokaler Akteure</li> <li>- Prüfung der Realisierung von Nachhaltigkeitsfonds, Bürgerbeteiligungsplattformen und Energiegemeinschaften</li> <li>- Konzepterstellung zur Verbesserung der Finanzierungsmöglichkeiten</li> <li>- Zusammenarbeit lokaler Akteure, z.B durch eine Servicestelle</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Banken / Investoren (z.B. Investitionsbank Sachsen-Anhalt)</li> <li>- Bürgerinnen und Bürger</li> <li>- Energiegenossenschaften</li> <li>- Kommunen und kommunale Unternehmen</li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 2.1 „Ausbau Windenergie“</li> <li>- A 2.2 „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 2.4 „Dezentrale Energieversorgung / Energieträgersubstitution“</li> <li>- B 2.6 „Mietstrom für Sachsen-Anhalt“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind nicht unmittelbar zu erwarten, aber möglich, wenn es aufgrund von Bürgerbeteiligungen zu einem vermehrten Ausbau erneuerbarer Energien kommt.</p>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F			
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F		
<b>Priorität</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X				

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Den Kommunen in Sachsen-Anhalt soll eine finanzielle Beteiligung ermöglicht werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Formulierungshinweis: Instrument: „Zusammenarbeit lokaler Akteure“ ist kein Instrument daher löschen. (Regionalkonferenzen)
- Formulierungshinweis – Ergänzung Zuständigkeit: Ministerium für Inneres und Sport
- Formulierungshinweis: Die Wirksamkeit der Maßnahmen wird vorrangig bis 2030 gesehen. (Regionalkonferenz Halle)
- Nicht repräsentative Ergänzung - Die Einschätzung hinsichtlich der Priorisierung wird nicht geteilt. (Regionalkonferenz Halle)

<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Flexibilitätsoption	
<b>Maßnahme</b>	A 3.1	Optimierung des Stromnetzbetriebs
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Sämtliche Komponenten (Technologien, Speicher, Netze) müssen digital aufeinander abgestimmt und intelligent gesteuert werden, so dass ein optimaler Netzbetrieb möglich ist. Auch die Industrie kann ihren Beitrag leisten, indem Produkte dargebotsabhängig hergestellt werden (hohe Produktion bei hohem Wind- und PV-Stromangebot). Zudem muss der Netzausbau so erfolgen, dass dieser mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien synchron verläuft; d.h. mit zunehmendem Ausbau (z.B. von Windenergie) müssen auch die entsprechenden Leitungen zur Aufnahme der erhöhten Strommengen zur Verfügung stehen. Dabei kann ein Baukostenzuschuss für Anlagen zur Stromerzeugung förderlich sein und den Anstieg der Netzentgelte dämpfen. Sektorübergreifend kann auch die E-Mobilität zur Flexibilisierung des Stromnetzes beitragen, indem in hohem Maßstab Elektroautos in Zeiten starker erneuerbarer Stromerzeugung aufgeladen werden und umgekehrt u.U. zur Erbringung von Systemdienstleistungen dienen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Verschiedene dezentrale Energieerzeugungs- und Verbrauchseinheiten sind intelligent miteinander zu verknüpfen, so dass Angebot und Nachfrage automatisch aufeinander abgestimmt werden und jede der unterschiedlichen Technologien und Energieträger optimal und dargebotsabhängig zum Einsatz kommen kann. Dazu soll die Steuerung über virtuelle Kraftwerke sowie die Integration des Wärme- und Mobilitätssektors erfolgen und somit zur Stabilisierung der Netze beitragen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzepte zur Synchronisierung von Netzausbau und EE-Ausbau</li> <li>- Netzbezogene Anreize für die Digitalisierung (Smart Meter, Smart Grid)</li> <li>- Förderung von Systemdienstleistungen durch E-Mobilität</li> <li>- Konzepte zur Verbesserung der Ausnutzung des Bestandsnetzes (Monitoring)</li> <li>- Analysen zur Speicherkapazität an belasteten Netzpunkten</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung (MW)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber</li> <li>- Energieversorgerinnen und Energieversorger</li> <li>- Industrie</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt</li> </ul>	

<b>Maßnahmen</b>	<p>es Synergien?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 1.2 „Ausbau Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“</li> <li>- A 2.1 „Ausbau Windenergie“</li> <li>- A 2.2 „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsmaßnahmen“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> <li>- C 4.2 „Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge“</li> <li>- D 3.1 „Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU“</li> <li>- D 4.2 „Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung“</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind nicht unmittelbar zu erwarten, aber möglich, wenn es aufgrund höherer Flexibilität zu einem vermehrten Ausbau und unterbrechungsfreierem Betrieb – insbesondere fluktuierender (WEA, PVA) – erneuerbarer Energien kommt.</p>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020 54.939 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020 4,5 Mio. €/a Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: 20 Prozent weniger Abregelung der 288 GWh (Quelle: Monitoringbericht) in Sachsen-Anhalt			Jährliche THG-Minderung 2030 137.327 t/a
	Zubau bis 2030: 50 Prozent weniger Abregelung der 288 GWh (Quelle: Monitoringbericht) in Sachsen-Anhalt			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030 7,2 Mio. €/a
	Energieträgermix: 40 Prozent Windenergie 20 Prozent Photovoltaik 40 Prozent Bioenergie  Referenzsystem: Fossiler Strommix (aus Steinkohle, Braunkohle und Erdgas)			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 k.A.

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- Die **BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland / VKU-Landesgruppe Sachsen-Anhalt** unterstützen die genannten Maßnahmen ausdrücklich, verweisen aber auch auf regulatorische Fragen die im Zusammenhang mit der Errichtung, dem Betrieb und der eigentumsrechtlichen Entflechtung von (mobilen) Speichern zum netzdienlichen Betrieb geklärt werden müssen.

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Vorantreiben des Netzausbaus. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg).*
- *Intelligente Technologien und Werkzeuge der Netzbetreiber für die Optimierung des Stromnetzbetriebs im aktuellen regulatorischen Rahmen ausreichend berücksichtigen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland).*
- *Um Auswirkungen der Standortwahl von EE-Erzeugungsanlagen in Investitionsentscheidungen zu berücksichtigen, sind ggf. weitere Instrumente über den Baukostenzuschuss hinaus zu nennen oder dies nur allgemein zu formulieren (ohne konkrete Nennung). (Regionalkonferenz Halle)*
- *Prüfung des Beitrags der E-Mobilität zur Flexibilisierung des Stromnetzes mit E-Mobilitätszahlen (Handlungsfeld Verkehr) auf Relevanz. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Konzepte zur Synchronisierung von Netzausbau und EE-Ausbau sollten ggf. nicht aufgenommen bzw. nicht als erstes Instrument benannt werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Als Hemmnis werden die derzeitige Netzentgeltgestaltung und die notwendige Nachrüstung der Messtechnik gesehen. Der Regelungsrahmen zur Digitalisierung insb. zu Smart Gateways ist weiter zu gestalten. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Ggf. sollte ein Instrument „Förderung von Messeinrichtungen von Trafostationen“ ergänzt werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Flexibilitätsoption	
<b>Maßnahme</b>	A 3.2	Unterstützung von Flexibilitätsoptionen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  <p>Innerhalb dieser übergreifenden Maßnahme müssen sämtliche erneuerbare Energiequellen unter Einsatz von fluktuierenden Technologien (Windenergie- und Photovoltaikanlagen), grundlastfähigen dezentralen Kraftwerken (Biogasanlagen mit BHKW, Biomasse-Heizkraftwerke) und Speichertechnologien (Strom- und Wärmespeicher sowie Power-to-X) intelligent miteinander verknüpft werden. Zunächst ist im Energiesystem ausreichend Flexibilität vorhanden, so dass deren Ausbau nicht parallel zum Ausbau der erneuerbaren Energien erfolgen muss, allerdings müssen die Optionen rechtzeitig entwickelt werden, um zu Zeiten eines ansteigenden Flexibilitätsbedarfs zur Verfügung zu stehen. Es handelt sich dabei um eine „weiche“, nicht verpflichtende Maßnahme, mit welcher die Umsetzung der Sektorenkopplung unterstützt werden soll.</p> </li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  <p>Zur Umsetzung der Flexibilitätsoptionen müssen Maßnahmen zur Unterstützung der wirtschaftlichen Sektorenkopplung von Energie- und Stoffwirtschaft ergriffen werden. Die (chemische) Industrie kann dadurch in die Lage versetzt werden, als Energiedienstleister durch eine lastflexible Fahrweise ihrer Produktion an der Stabilisierung der Stromnetze mitzuwirken.</p> <p>Darüber hinaus müssen regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden und Gelder in die Forschung und Entwicklung (FuE) fließen. Auch hier müssen Anreize zur Digitalisierung der Stromerzeuger und -netze geschaffen und die Versorgungssicherheit gewährleistet werden. Bei der Entwicklung der Rahmenbedingungen muss aber auch sichergestellt werden, dass sie möglichst effizient sind und den Bedarf an Flexibilität nicht unnötig erhöhen. Dabei geht es auch darum, technologiespezifische Barrieren abzubauen, damit verschiedene Flexibilitätsoptionen entsprechend ihrer Fähigkeiten auf Preissignale am Energiemarkt reagieren können.</p> </li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analysen zur Entwicklung des Flexibilitätsbedarfs und der Flexibilisierungsmöglichkeiten (lastflexible Fahrweise)</li> <li>- Hebung der Potenziale des Lastmanagements</li> <li>- Unterstützung von Forschung und Entwicklung (FuE)</li> <li>- Anreize für die Digitalisierung</li> <li>- Vereinheitlichung der Flex-Anforderungen durch Netzbetreiber</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung (MW)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie</li> <li>- Energieversorgerinnen und Energieversorger</li> <li>- Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber</li> <li>- Forschungsinstitute (→ wegen FuE)</li> </ul>				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- A 1.2 „Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“</li> <li>- A 2.1 „Ausbau Windenergie“</li> <li>- A 2.2 „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen“</li> <li>- A 3.1 „Optimierung des Stromnetzbetriebs“</li> <li>- A 3.3 „Power-to-X“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind nicht unmittelbar zu erwarten, aber möglich, wenn es aufgrund der Unterstützung zur Erhöhung von Flexibilitätsoptionen zu deren vermehrten Einsatz und somit einem vermehrten Ausbau sowie unterbrechungsfreierem Betrieb – insbesondere fluktuierender (WEA, PVA) – erneuerbarer Energien kommt.</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	0 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	0 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Keine Umsetzung bis 2020			THG-Minderung 2030	27.470 t/a
	Zubau bis 2030: Einsparung von 27.470 t CO <sub>2äq</sub> (5 Prozent der von Prof. Seitz berechneten 523.235 t CO <sub>2äq</sub> durch lastflexible Produktion in der chemischen Industrie)			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030	7,7 Mio. €/a
	Spezifische Kosten für die Sektorkopplung: 25 ct/kWh			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.
	Referenzsystem: Fossiler Strommix (aus Steinkohle, Braunkohle und Erdgas)				

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Der **Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost** begrüßt es sehr, dass die Landesregierung bei den Instrumenten-Vorschlägen die Unterstützung von Forschung und Entwicklung aufgenommen hat.*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Hemmnisse durch EEG, EnWG, StromNEV auf Bundesebene. THG-Emissionen "direkt" durch Gegenüberstellung von Flexibilitätsoptionen bei Wegfall der Aktivierung von Gaskraftwerken zur Engpassbewirtschaftung. (Fraunhofer IFF)*
- *Unterstützung von Flexibilitätsoption durch parallelen Netzausbau. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*
- *Hierfür sind die regulatorischen Rahmenbedingungen zur Kostenanerkennung der Flexibilitätsnutzung zu schaffen; weitere Ausgestaltung der Netzentgeltsystematik (z.B. in Zeiten von Erzeugungsüberschuss, lokal Verbrauch anreizen); Thema der (regionalen) Flexibilitätsmärkte mit in Maßnahmen aufnehmen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Inwieweit eine lastflexible Fahrweise der im Netzgebiet vorhandenen Wärmespeicher möglich ist, wäre zu prüfen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung zur Beschreibung: Zusätzlich sollten regulatorische Rahmenbedingungen entwickelt werden, die Flexibilitätsmärkte zur Ergänzung des Netzausbaus ermöglichen.*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Instrumente: „Entwicklung und Erprobung von regulatorischen Rahmenbedingungen für Flexibilitätsmärkte“*



<b>Handlungsfeld</b>	Energiewirtschaft	
<b>Strategie</b>	Flexibilitätsoption	
<b>Maßnahme</b>	A 3.3	Power-to-X
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Power-to-X-Technologien gelten mittlerweile als wichtigste Technologien, welche notwendig sind, um die vergleichsweise rasch vollzogene Stromwende auch zur Umsetzung der so genannten Wärme- und Verkehrswende zu nutzen. Durch die Nutzung fluktuierenden Stroms aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen zur Herstellung erneuerbaren Gases für den Strom- und Wärmesektor sowie erneuerbaren Kraftstoffes für den Verkehrssektor können auch diese Sektoren auf erneuerbaren Energien basieren. Außerdem kann Elektrolyse-Wasserstoff aus überschüssigem Strom als Edukt in der chemischen Industrie, in Raffinerien sowie an Tankstellen genutzt werden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Komponenten der Power-to-X-Technologie (Elektrolyseure, Methanisierungsreaktoren und Gasaufbereitungsanlagen etc.) müssen für einen deutlich höheren Leistungsbereich entwickelt und zu wirtschaftlicheren Konditionen angeboten werden. Weitere Demonstrationsprojekte über die bestehenden hinaus müssen zur weiteren FuE gefördert werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung von Demonstrations- und Pilotprojekten</li> <li>- Integration in die Fraunhofer Elektrolyseplattform Leuna</li> <li>- Förderung „Grüner Wasserstoff“ in Anlehnung an das bestehende HYPOS-Projekt</li> <li>- Konzepte zu sektorengesetzten Projekten in Sachsen-Anhalt</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (MULE)</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung (MW)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industrie</li> <li>- Energieversorgerinnen und Energieversorger</li> <li>- Netzbetreiberinnen und Netzbetreiber</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 1.1 „Ausbau Wärmenetze und Erhöhung des EE-Anteils“ (→ wegen Nutzung exothermer Wärme aus Methanisierung)</li> <li>- A 1.3 „Abwärmennutzung“ (→ wegen Nutzung exothermer Wärme aus Methanisierung)</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A 2.1 „Ausbau Windenergie“</li> <li>- A 2.2 „Ausbau Photovoltaik (Freifläche)“</li> <li>- A 2.3 „Erhalt des Status Quo bei Bioenergieanlagen (→ wegen CO<sub>2</sub>-Bereitstellung)“</li> <li>- A 3.1 „Optimierung des Stromnetzbetriebs“</li> <li>- A 3.2 „Unterstützung von Flexibilitätsmaßnahmen“</li> <li>- C 4.4 „Strategie für regenerative Gas-Mobilität“</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<p>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</p> <p>Direkte THG-Emissionsminderungen sind unmittelbar zu erwarten, da durch die Nutzung erneuerbaren Gases und Kraftstoffes aus erneuerbarem Strom sowie der exothermen Reaktionswärme erhebliche Mengen an fossilen Brenn- und Treibstoffen eingespart werden können.</p>				
<b>Umsetzung</b>	<p>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? langfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<p>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	3.847 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	8,6 Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k. A.
<b>Relevante Annahmen</b>	Zubau bis 2020: entsprechend der Maßnahme A 3.1 (10 MW)			THG-Minderung 2030	122.129 t/a
	Zubau bis 2030: entsprechend dem Dreifachen der Maßnahme A 3.1 (102 MW)			Jährliche Mehrkosten gegenüber Status Quo 2030	1,7 Mio. €/a
	Strommix in Elektrolyse 2020: 40 Prozent Windenergie 40 Prozent Photovoltaik 20 Prozent Deutscher Strommix 2020			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.
	Strommix in Elektrolyse 2030: 45 Prozent Windenergie 30 Prozent Photovoltaik 25 Prozent Deutscher Strommix 2030				
	Referenzsystem: 50 Prozent Erdgas (Power to Gas)				

50 Prozent Benzin (Power to Liquid)	

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Mittelfristige Umsetzung der Förderungsmaßnahmen zur Effizienzsteigerung und Verringerung des Flächenverbrauchs. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*
- *Ergänzung von Handlungsbedarfen in Bezug auf Gasnetzbetreiber und Entwicklung der Infrastruktur. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Frühe Einbindung der und eine Unterstützung durch Raumplanung in Bezug auf infrastrukturelle Entscheidungen im Zusammenhang mit Demonstrations- und Pilotvorhaben. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Aktive Unterstützung von Sektorkopplungsprojekten aus der Wirtschaft durch die Landesregierung, um auf Verbesserung regulatorisches Rahmenbedingungen hinzuwirken. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung zur Beschreibung: „Neben der technischen Weiterentwicklung im industriellen Maßstab werden im Bereich der Sektorkopplung insbesondere auch neue regulatorische Rahmenbedingungen benötigt, die die Verknüpfung der Sektoren Strom, Gas und Wärme ermöglichen. Hierfür sollte in Demonstrations- und Pilotprojekten das "regulatorische Lernen" fester Bestandteil sein; Reallabore eignen sich hier in besonderem Maße.“*



## Anlage 2 – Maßnahmenblätter Gebäude

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Nachhaltige Siedlungsstrukturen	
<b>Maßnahme</b>	B 1.1	Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Weichen für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung werden schon in der Phase der Raumordnung und Landesplanung gestellt. Die Siedlungen sollen kompakt und mit energetisch sinnvollen Strukturen gestaltet werden</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die verschiedenen Programme der <b>Städtebauförderung</b> sind ein entscheidendes Instrument der Einflussnahme des Landes auf die Stadtentwicklung. Die Verankerung von Klimaschutz und Klimaanpassungszielen und die Entwicklung entsprechender Maßnahmen in Konzepten und vorbereitenden Untersuchungen ist Voraussetzung für die zukünftige Landesförderung von Stadtentwicklungs- und Stadterneuerungsprozessen, zusätzlich ist eine konsequente <b>Stärkung des Quartiersbezugs</b> und <b>Konzentration der Förderkulissen</b> auf die Entwicklung und Umsetzung von Konzepten für nachhaltige Quartiere erforderlich.  Regelungen und Maßgaben sollten in Einklang mit dem Denkmalschutz und in Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen; geplante Förderprogramme sind für Denkmaleigentümer zu öffnen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? Folgende Instrumente schaffen planerische Voraussetzungen und können unterstützend wirken: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätze zur Berücksichtigung des Klimaschutzes in der Siedlungsentwicklung im Landesentwicklungsplan (LEP) weiter ausbauen und regelmäßig überprüfen</li> <li>- Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Umsetzung von Maßnahmen der nachhaltigen integrierten Stadtentwicklung im Rahmen des Operationellen Programms für den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) des Landes Sachsen-Anhalt 2014–2022 (Richtlinien Stadtentwicklung EFRE)</li> <li>- Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung von Maßnahmen der städtebaulichen Erneuerung in Sachsen-Anhalt (Städtebauförderungsrichtlinien – StäBauFRL)</li> <li>- Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der regionalen ländlichen Entwicklung des Landes Sachsen-Anhalt in der EU-Förderperiode 2014-2020 (Richtlinie RELE 2014 -2020) sowie IGEKs (Integrierte Gemeindeentwicklungskonzepte) für den ländlichen Raum.</li> <li>- Ergänzung und Fortschreibung der Integrierten Stadtentwicklungskonzepte (ISEK) → Anwendung des Leitfadens/ Arbeitshilfe: Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte in der Städtebauförderung (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) 2016)</li> <li>- Nachhaltige Quartiersentwicklung als Bestandteil des Agenda-2030-Prozesses</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordination der KfW-Förderung zur Energetischen Stadtsanierung und Prüfung der Aufstockung mit Landesmitteln</li> <li>- Initiierung von Modellquartieren / Modellversuche / Forschungsprojekte Quartiere in ihrer Gesamtheit betrachten mit Aussagen zu Energieeinsparung &amp; Klimaschutz unter Berücksichtigung von Leerstand, Stadtbildpflege, Anpassung technischer Infrastruktursysteme, vernetzte Mobilitätslösungen, Konsumverhalten (u.a. innovative Lebensstil-Konzepte, Sharing-Modelle) und Ressourceneffizienz bzw. Umweltfreundlichkeit (Sanierungs- und Baumaterialien)</li> <li>- Prüfung der Förderung von Freiwilligen Quartiersinitiativen (Beispiel: Nachbarschaftlich organisierte Sanierungsgemeinschaften) zur Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium für Inneres und Sport</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesregierung</li> <li>- Kommunen</li> <li>- Landkreise</li> <li>- Stärkere Einbeziehung der regionalen Planungsgemeinschaften</li> <li>- <i>Hinweis: Zielgruppen werden nicht detailliert den einzelnen Maßnahmen zugewiesen, sondern der Maßnahme allgemein</i></li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 2.1 Energetische Gebäudesanierung</li> <li>- Verkehr C 1.4 Intelligente Siedlungsentwicklung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? <p>Die Konzepterstellung erzielt keine direkten Wirkungen. Im Falle der Umsetzung kann abhängig von konkreten Vorortbedingungen von einer deutlichen Reduktion der THG-Emissionen ausgegangen werden. Zudem fördert die Maßnahme Lernkurveneffekte und ist damit eine wesentliche Basis zur Erreichung von Klimaschutzzielen im Gebäudebereich.</p> <p>Die Maßnahmen beinhalten ein hohes dauerhaftes Reduktionspotenzial, durch die direkt vorhandenen räumlichen Anknüpfungspunkte der Städtebauförderung. Durch die Wechselwirkung mit deren Maßnahmen können zahlreiche lokale Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekte effizient umgesetzt und dabei diverse Handlungsfelder adressiert werden.</p> </li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende Realisierung bzw. Umsetzung der Konzepte</li> <li>▪ Fehlende (personelle) Ressourcen der Kommunen</li> </ul>

<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig Im Rahmen der Maßnahme können diverse lokale Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekte effizient umgesetzt und verschiedene Handlungsfelder (Energieeffizienz und Energiesuffizienz, Ausbau Erneuerbarer Energien, Bevölkerungs- / Gesundheitsschutz u.v.m.) adressiert werden.</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020 <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030 <input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		<input type="checkbox"/>	... t/a
			F		Kosteneffizienz
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		<input type="checkbox"/>	... €
					... t/€

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Kontinuierliche Berücksichtigung der Individualheizungen aufgrund hoher Effizienz bei sinkendem Verbrauch; Mineralölwirtschaft forscht intensiv an treibhausgasreduzierten, flüssigen Brennstoffen, die bei der Wärmeversorgung aber auch im Verkehr die Emission von Treibhausgasen mindert. (Institut für Wärme und Oeltechnik e.V. IWO)*
- *Implementierung eines transparenten und einfachen Marktdesigns für Energiekonzepte auf Quartiersebene. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: Ergänzung zur Beschreibung: Beim zweiten Halbsatz „geplante Förderprogramme sind für Denkmaleigentümer zu öffnen“ wird eine Änderung in „sind zu prüfen“ angeregt. (Regionalkonferenzen Halle)*
- *Formulierungshinweis/Nicht repräsentative Ergänzung zu Instrumente – KfW Landesmittel aufstocken: Dies wird in den nächsten Jahren nicht stattfinden, demnach sei das Wort „Aufstockung“ irreführend. Der Satz sollte gestrichen werden. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis/Nicht repräsentative Ergänzung zu Hemmnisse– Klimaschutz sei keine Pflichtaufgabe, sondern nur freiwillig; es stünden zu wenig finanzielle Mittel der Kommunen zur Verfügung. (Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.1	Energetische Gebäudesanierung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Der Gebäudebereich (Wohn- und Nichtwohngebäude) ist weiterhin für 30 Prozent der Treibhausgasemissionen und für 35 Prozent des Primärenergieverbrauchs verantwortlich. Dabei sind insbesondere im Bestand wichtige Potenziale vorhanden, die bei einer stagnierenden Sanierungsrate in der Größenordnung von 0,8-1,0 Prozent pro Jahr aber nicht genutzt werden. Die Landesregierung wird Anreize zur Steigerung der Sanierungsrate prüfen, ohne dabei die Sozialverträglichkeit der Wärmewende zu gefährden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Nach 1990 beginnt nunmehr langsam der zweite Sanierungszyklus im Gebäudebestand und der Sanierungsumfang wird sich in den kommenden Jahren kontinuierlich steigern. Dazu unterstützt die Landesregierung Eigentümerinnen/Eigentümer von Gebäuden, bei der Planung und Umsetzung von energetischen Maßnahmen. Im Mittelpunkt der Maßnahme steht die energetische Optimierung der Gebäudehülle.</p> <p>Die finanziellen Anreize für die energetische Gebäudesanierung sollen im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel weiter gewährt und erhöht werden.</p> <p>Regelungen und Maßgaben sollten in Einklang mit dem Denkmalschutz und in Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen; geplante Förderprogramme sind für Denkmaleigentümer zu öffnen.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Optimierung der Förderprogramme unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Förderaktivitäten Die Anforderungen (z.B. Nachweis U-Werte) in den Förderprogrammen sollten allgemein gültig und umsetzbar sein</li> <li>- Prüfauftrag Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung „Kreditprogramm Klimaschutz für KMU (Nichtwohngebäude)“ sinnvoll unter Berücksichtigung der bereits vorhandenen Programme</li> <li>- Fortsetzung und Intensivierung der zielgruppenorientierten Beratung (→ siehe Maßnahme 2.5 Beratungsangebote) Derzeitige Aktivitäten der Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA GmbH) (Auswahl): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauherrenmappe (BHM): „Leitfaden für energieeffizientes Bauen und Sanieren“</li> <li>- Energieatlas mit Informationen zu Fördermöglichkeiten und Energieberatern</li> <li>- Öffentlichkeitswirksame Kampagne der Grünen Hausnummer Sachsen-Anhalt</li> <li>- Teilnahme an Messen und Kooperationen mit unabhängigen Energieberatern</li> <li>- BMWi-Kampagne „Deutschland macht´s effizient“</li> </ul> Derzeitige Aktivitäten der Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V. (VZSA): Anbieterunabhängige Energieberatung für private Haushalte ( Stationäre Beratung an 38 Standorten in Sachsen-Anhalt) sowie Vor-Ort-Beratung: Energie-Checks (Detail-, Basis-, Gebäude-, Heiz-, Solarwärme) </li> <li>- Beratungsqualität durch Weiterbildungsmaßnahmen weiter verbessern  </li> </ul>	

	<p>gewährleisten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachkräftemangel im Baugewerbe im Blick behalten und entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen mit Verbänden usw. organisieren</li> <li>- Konzept zum Monitoring bzw. Erfassung der Sanierungsaktivitäten entwickeln</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium der Finanzen</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesverwaltung</li> <li>- Kommunen</li> <li>- Wohnungsunternehmen</li> <li>- Unternehmen</li> <li>- Haushalte</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 1.1 Klimaschutz und Energieeffizienz in der Siedlungsentwicklung</li> <li>- B 2.2 Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken</li> <li>- B 2.3 Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen</li> <li>- B 2.4 Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen</li> <li>- B 2.5 Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Emissionsminderungen sind objektabhängig und im Wesentlichen durch verbesserten baulichen Wärmeschutz zu erzielen. Mit der Maßnahme ist eine direkte und dauerhafte THG-Minderung verbunden.</p>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anmerkung aus der Verbändebeteiligung (Wohnungsgenossenschaften): Wirtschaftlichkeit der Sanierungsaktivitäten muss gegeben sein</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurz- bis mittelfristig  Kurzfristiger Beginn: Prüfung und Vorbereitung verschiedener Förderaktivitäten  Mittelfristiger Beginn: Entwicklung eines Monitoringkonzeptes</p>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	<b>D</b>	THG-Minderung 2020	68.556 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020	24 Mio. € <sup>60</sup>
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	116 Mio. € <sup>61</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>Ermittlung der THG-Minderung: Es wurden die Annahmen des Mit-Maßnahmen-Szenarios aus der Studie Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs in Sachsen-Anhalt 2017 [Energieeffizienzpotenzialstudie 2017] berücksichtigt. Zusammenfassung der zentralen Annahmen daraus: Die energetische Gebäudesanierung ist stark abhängig von den Wohnverhältnissen und dem Sanierungsstand. Aktuell wird für Sachsen-Anhalt eine <u>Sanierungsrate</u><sup>62</sup> von 0,8 Prozent/a abgeschätzt. Das Mit-Maßnahmen-Szenario berücksichtigt eine Verdopplung der energetischen Sanierungsrate auf 1,6 Prozent p.a. bis 2030 sowie durchschnittlich 40 Prozent Energieeinsparung bei einer energetischen Sanierung.</p> <p>Wohnfläche ST: 103.265.000 m<sup>2</sup><sup>63</sup> Davon werden bis 2020 3,3 Mio. m<sup>2</sup> und bis 2030 20 Mio. m<sup>2</sup> saniert Ø Einsparung 70 kWh/m<sup>2</sup></p> <p>Fläche Nichtwohngebäude ST: 77.448.750 m<sup>2</sup><sup>64</sup> Davon werden bis 2020 2,5 Mio. m<sup>2</sup> und bis 2030 14,8 Mio. m<sup>2</sup> saniert Ø Einsparung 50 kWh/m<sup>2</sup></p>			THG-Minderung 2030	411.335 t/a
				Mehrkosten 2030	146 Mio. €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	694 Mio. € <sup>65</sup>

<sup>60</sup> Hochrechnung der Mehrkosten unter Berücksichtigung der spezifischen Differenzkosten von 7 ct/kWh [vgl. Energieeffizienzpotenzialstudie 2017]

<sup>61</sup> Annahme (Festlegung im Rahmen der FAG Gebäude): Berücksichtigung einer Förderung von 20Prozent der Investitionskosten durch die Öffentliche Hand (Ermittlung der Investitionskosten: 100 €/m<sup>2</sup> je sanierte Fläche bis 2020 = 578 Mio.€)

<sup>62</sup>[Energieeffizienzpotenzialstudie 2017, S. 102] „[...] Hierbei ist von einer äquivalenten Vollsanierrate zu sprechen, da ein Großteil der Gebäude nicht vollständig saniert wird, sondern meist Teilsanierungen am Gebäude durchgeführt werden. Die Raten dieser Teilsanierungen liegen deutlich höher, ergeben in Summe umgerechnet auf die potenzielle Einsparung bei Vollsanierrung aber eben diese äquivalente Vollsanierrate von 0,8 Prozent/a. In den meisten Fällen werden Gebäude nicht vollsaniert, sondern es werden einzelne Maßnahmen zur Energieeinsparung an Gebäuden umgesetzt. Die häufigsten Teilsanierungen im Bereich der privaten Haushalte sind: Dämmung der Außenhülle, Fenstertausch, Dämmung der obersten Geschossdecke oder des Daches, Dämmung der Kellerdecke

<sup>63</sup> [Statistisches Bundesamt 2018]: Gebäude und Wohnungen; Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden; Lange Reihen ab 1969 - 2016: Wohnfläche der Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäude

<sup>64</sup> [Statistisches Bundesamt 2018]: Gebäude und Wohnungen; Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden; Lange Reihen ab 1969 - 2016: Wohnfläche der Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäude und Schätzung IE Leipzig

<sup>65</sup> Annahme (Festlegung im Rahmen der FAG Gebäude): Berücksichtigung einer Förderung von 20Prozent der Investitionskosten durch die Öffentliche Hand (Ermittlung der Investitionskosten: 100 €/m<sup>2</sup> je sanierte Fläche bis 2030 = 3,5 Mrd.€)

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Bei der Ausgestaltung der Anreize Gebot der Technologieoffenheit einhalten. (Institut für Wärme und Oeltechnik e.V. IWO)*
- *Weitere Hemmnisse:*
  - *Die Refinanzierung für Vermieter (im ländlichen Raum) stellt sich grundsätzlich als schwierig dar, da eine geringe Nachfrage nach Wohnraum herrscht. (Regionalkonferenz Halle)*
  - *Im Baugewerbe herrscht Fachkräftemangel. (Regionalkonferenz Halle)*
  - *Demographischer Wandel (Sanierungsrate wird in Gebieten mit einer alternden Bevölkerung geringer ausfallen) (Regionalkonferenz Magdeburg)*
  - *Fachkräftemangel auch bei Energieberatern und Fachingenieuren (Regionalkonferenz Magdeburg)*
  - *Großer bürokratischer Aufwand für Fördermaßnahmen (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Weitere Instrumente:*
  - *Einführung eines Bedarfsausweises statt eines Verbrauchsausweises (Regionalkonferenz Magdeburg)*
  - *Individueller Sanierungsfahrplan bei Eigentümerwechsel zur Pflicht machen (Regionalkonferenz Magdeburg)*
  - *Neuregelung der Altschuldenlasten*
  - *Informationskampagne zu alternativen Wohnformen für ältere Menschen (Regionalkonferenz Magdeburg)*

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.2	<b>Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  <p>Die Substitution von Stahl, Beton und anderer in der Herstellung energieintensiver Baustoffe durch ökologische Baustoffe (z. B. Holz, Stroh, Lehm, Hanf etc.) bietet grundsätzlich ein hohes Potenzial, um THG-Emissionen im Gebäudebestand erheblich zu reduzieren. Gleichzeitig sind auch Rohstoffe, wie Kies oder Kalkstein/Ton (Zementherstellung), nicht unbegrenzt vorhanden und der Abbau kollidiert mit anderen Belangen der Raumordnung sowie des Naturschutzes.</p> <p>Ferner ist die Weiterverwendung, das Recycling oder die Entsorgung von ökologischen Baustoffen im Vergleich zu „klassischen“ Baumaterialien vergleichsweise unkompliziert. Dies gilt vor allem auch im Hinblick auf die Entsorgungsproblematik bei Polystyrol Dämmstoffen.</p> <p>Auf Seiten der Wirtschaft gibt es bereits relevante Akteure im KMU-Maßstab, wie das in Burg ansässige Holzbauunternehmen Schnoor oder eine möglicherweise im Landkreis Anhalt-Bitterfeld entstehende Fabrik, die Hanfdämmplatten produzieren soll (Förderung: 4,1 Mio. Euro durch Bundesumweltministerium).</p> <p>Darüber hinaus bieten sich ökologische Baustoffe in besonderer Weise an, um die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude/Landesliegenschaften herauszustellen.</p> <p>Letztlich bietet das Themenfeld ökologische Baustoffe nachgewiesener Weise auch erhebliche Vorteile im Hinblick auf Baubiologie (gesundes Bauen). Der UMK-Beschluss aus dem Mai 2017 (Bad Saarow) unterstützt das ganze Thema politisch.</p> </li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  <p>Die Maßnahme soll die klimarelevanten Potenziale von ökologischen Baustoffen für Sachsen-Anhalt aufzeigen und praxisorientierte Wege finden, um ökologische vorteilhafte Baustoffe über die wenigen existierenden Projekte (z. B. hochwertige Holz-/Stroh-/Lehmhäuser in Sieben Linden, Magdeburg oder Müheln) hinaus zu etablieren. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit aktive Wirtschaftsförderung zu betreiben.</p> <p>Regelungen und Maßgaben sollten in Einklang mit dem Denkmalschutz und in Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen; geplante Förderprogramme sind für Denkmaleigentümer zu öffnen.</p> </li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittelfristiges Marktanreizprogramm für ökologische Baustoffe im Rahmen von mehreren Pilotprojekten (u. a. auch für mehrgeschossige innerstädtische Bauten)</li> <li>- Integration der ganzheitlichen Betrachtung von Ökobilanzen von Baustoffen in den Ordnungs- und Förderrahmen des Landes; nach Möglichkeit dieses auf Bundesebene transportieren</li> <li>- Überprüfung auf mögliche bauordnungsrechtlichen Hürden im Hinblick auf die Verwendung von ökologischen Baustoffen und Abgleich mit dem Stand der Technik/Wissenschaft</li> <li>- Fortführung und Intensivierung der ersten Informationsaktivitäten der LENA im Hinblick auf Nutzung von ökologischen Baustoffen (Teil der Grünen Hausnummern, Workshop stattgefunden)</li> <li>- Prüfung, ob Bildung eines Clusters/Netzwerkes von Unternehmen (v. a. Bauwirtschaft und Holzverarbeitende Industrie), Handwerksbetrieben, Waldbesitzern, Landwirtschaftsbetrieben (Strohlieferanten, Industriehanf etc.), Architekten,</li> </ul> </li> </ul>	

	<p>Recyclingwirtschaft und Hochschulen möglich ist</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung, inwiefern das Thema Anwendung von ökologischen Baustoffe in die betreffende handwerkliche Ausbildung integriert werden kann</li> <li>- Prüfung, ob Forschungsvorhaben bei ökologischen Baustoffen (v. a. Verbesserung der Dämmeigenschaften) gefördert werden können</li> <li>- Förderung von Holzbauquote und Kaskadennutzung</li> <li>- Förderung von FuE-Vorhaben zu innovativen Holzwerkstoffen aus Laubholz</li> </ul>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und des Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr (MLV)</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung (MW)</li> <li>- Ministerium für Bildung (MB)</li> <li>- Ministerium für Arbeit und Soziales (<i>wegen Gesundheitsfragen</i>)</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauwirtschaft/Handwerk</li> <li>- Architektinnen und Architekten</li> <li>- Waldbesitzende und Holzindustrie</li> <li>- Landwirtschaft</li> <li>- Recyclingwirtschaft</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 2.1 Energetische Gebäudesanierung</li> <li>- B 3.1 Energetische Sanierung der Landesliegenschaften</li> </ul> </li> </ul>					
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Das langfristige Potenzial für THG-Minderungswirkung ist hoch, da für die Produktion von ökologischen Baustoffen erheblich weniger Energie verbraucht wird. Gleichzeitig wird in diesen Baustoffen, vor allen in Holz, THG dem Kreislauf für einen längeren Zeitraum entzogen. Das Potenzial wird zwangsweise über einen sehr langen Zeitraum aktiviert werden, da die Zyklen im Gebäudebau sehr langfristig ablaufen.</li> </ul>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Mittelfristig</li> </ul>					
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>					
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>					
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F	F	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	... t/a	Kosteneffizienz <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Maßnahme wird nicht bewertet

<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	... €	... t/ €
-------------------------	--	---	---	-------	----------

### Rückmeldung aus der Konsultation

- Alle Bauprodukte – auch ökologische Produkte - müssen sich dem geltenden Rechtsrahmen unterziehen. Die vorgeschlagenen Instrumente lehnt der **Verband der chemischen Industrie e.V., Landesgruppe Nordost** ab, sofern bei der Umsetzung nicht-ökologische Baustoffe diskriminiert werden.

### Weitere Hinweise aus der Konsultation

- Weitere Hemmnisse:
  - Mit ökologischen Baustoffen erhöhen sich Baukosten enorm; eine Anwendung ohne Marktanreizprogramm sei demnach nur für wenige Wohlhabende umsetzbar. (Regionalkonferenz Halle)
  - PreisLeistungsverhältnis ökologischer Baustoffe (nicht rentabel) (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Stärkere Berücksichtigung „Grauer Energie“ bei Information und Förderung. (Regionalkonferenz Magdeburg)



<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.3	Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? In Sachsen-Anhalt sind zahlreiche Heizungsanlagen in den Jahren 1990 bis 1995 installiert worden. Diese Heizungsanlagen sind mittlerweile deutlich in die Jahre gekommen und im Vergleich zu modernen Anlagen deutlich ineffizienter. Die durchschnittliche Brennstoffausnutzung beträgt dabei bei Gaskesseln rund 85 Prozent, bei Heizölkesseln ca. 80 Prozent. Durch den Ersatz existierender Anlagen können die Wirkungsgrade weiter erhöht werden. Zur vollständigen Ausschöpfung der Energieeffizienz-Potenziale ist es notwendig, das gesamte hydraulische System, bestehend aus Pumpe, Armaturen und Verbraucher, zu betrachten.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Eine verbesserte Information über die Einsparpotenziale der Brennwerttechnik, Hocheffizienzpumpen und hydraulische Optimierung. Im Mittelpunkt der Maßnahme steht somit die energetische Optimierung der Gebäudetechnik. Häufig findet ein Austausch erst im Falle eines Schadens an der bestehenden Heizungsanlage statt. Um die Durchdringungsgeschwindigkeit zu erhöhen, bedarf es daher unterschiedlicher Instrumente.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Infoprogramm in Partnerschaft mit Akteuren wie Handwerk und Herstellern wirbt für den Ersatz alter Heizungspumpen in Wohngebäuden (Erweiterung der Förderung auf Gaststätten, Hotels und Gewerbebetriebe) sowie die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs.</li> <li>- Infomaterial und ggf. Beratungsgespräch zeigen individuelle Verbesserungspotenzial auf, hierbei kann auf bestehende Angebote der VZSA., LENA GmbH und vieler Stadtwerke aufgebaut werden</li> <li>- Darstellung der Kombinationsmöglichkeiten vorhandener unterschiedlicher Förderprogramme</li> <li>- Wiederbelebung der Kampagne zum Austausch von ineffizienten Heizungspumpen oder Abwrackprämie für Privatpersonen und Unternehmen sowie Kommunen mit Heizungsanlagen älter als 1995 auf Basis von Öl-/Gasheizung Empfehlung: Prämie (Pauschalbetrag) über lokale Stadtwerke &amp; einfache Antragstellung</li> <li>- Weiterentwicklung der Kampagne über Heizungspumpen hinaus</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachverband Sanitär-Heizung- Klima   Hersteller</li> <li>- Personen mit alten Heizungsanlagen sollen zur Neuanschaffung bewegt werden.</li> </ul>				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- B 2.1 Energetische Gebäudesanierung   Erhöhung der Gebäudesanierungsrate</li> <li>- B 2.4 Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen</li> <li>- B 2.5 Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Mit dem Austausch ineffizienter Heizungen können deutliche Wirkungsgradsteigerungen erreicht werden. Dies führt ebenfalls zu Energieeinsparungen und somit auch einer direkten und dauerhaften THG-Minderungswirkung.</p>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig Bestandserfassung, Infoprogramm, Austauschprogramm bzw. Wiederbelebung und Weiterentwicklung der Kampagne.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	<b>C</b>	THG-Minderung 2020	79.826 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C		Mehrkosten 2020	9,5 Mio. € <sup>66</sup>
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	1,5 Mio. € <sup>67</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Ermittlung der THG-Minderung: Es wurden die Annahmen des Mit-Maßnahmen-Szenarios aus			THG-Minderung 2030	511.228 t/a

<sup>66</sup> Hochrechnung der Mehrkosten unter Berücksichtigung der spezifischen Differenzkosten]

<sup>67</sup> Es wurden nur die Kosten der öffentlichen Hand für die Förderung der Maßnahme Kesseltausch berücksichtigt. Hierfür wurden folgende Annahmen (Festlegung im Rahmen der FAG Gebäude) getroffen: Förderung von 15Prozent der Investitionskosten bzw. 1.000 € für einen Kesselaustausch

	[Energieeffizienzpotenzialstudie 2017] berücksichtigt: Einsparpotenziale bis 2020   2030 für Stromanwendungen <sup>68</sup> : sonst. Prozesswärme 5Prozent   30Prozent	Mehrkosten 2030 88,6 Mio. € <sup>71</sup>
	Kälte 10Prozent   45Prozent Mechanische Energie 3Prozent   23Prozent IKT 5Prozent   30Prozent Effiziente Beleuchtung 5Prozent   31Prozent  Für Wärmeanwendungen: Kesseltauschrate: 5Prozent p.a. Ø Einsparung: 10 Prozent Erzielbares Einsparpotenzial von 6,5Prozent des Raumwärmebedarfs Hydraulischer Abgleich: 2Prozent p.a. Ø Einsparung: 10 kWh/m <sup>2</sup> Erzielbares Einsparpotenzial von ca. 2 des Raumwärmebedarfs  Ermittlung der Kosten: Spezifische Differenzkosten <sup>69</sup> 2020: 4,9 ct/kWh Spezifische Differenzkosten <sup>70</sup> 2030: 5,1 ct/kWh	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 9 Mio. € <sup>72</sup>

<sup>68</sup> [Energieeffizienzpotenzialstudie 2017]: Berücksichtigt wurden die technischen Maßnahmen effiziente Beleuchtung, Umwälzpumpen, effiziente (Haushalts)-Elektrogeräte, Vermeidung von Leerlaufverlusten, effiziente Kühlgeräte. Durch diese Maßnahmen können unterschiedliche Einsparpotenziale für die verschiedenen Stromanwendungen gehoben werden.

<sup>69</sup> [Energieeffizienzpotenzialstudie 2017]: Die Kosten der Energieeinsparung wurden als Differenzkosten gegenüber Standardmaßnahmen (z. B. Anschaffung eines besonders effizienten Kühlschranks anstatt Anschaffung eines günstigeren Standardgerätes mit höherem Verbrauch) berechnet. Die Kosten für Investitionen bzw. Anschaffungen wurden über die Lebensdauer der Produkte annuitätisch mit einem angenommenen Zinssatz von 4 Prozent abgeschrieben. Die einzelnen Maßnahmen sind sehr vielfältig, deshalb sind die angegebenen Differenzkosten eine Abschätzung aus verschiedenen Maßnahmen (Kesseltausch 5ct/kWh, Hydraulischer Abgleich 6ct/kWh und energieeffiziente Stromanwendungen 4,6 ct/kWh) Grundsätzlich ist jede Maßnahme individuell zu bewerten und von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Dazu zählen: Art der Maßnahme, Umfang der Maßnahme, Art des Energieträgers, Energiepreise, Kosten für Neuanschaffungen / Materialien / Optimierung / Dienstleistungen, Nutzungszeiten von Geräten

<sup>70</sup> Siehe Fußnote 9

<sup>71</sup> Hochrechnung der Mehrkosten unter Berücksichtigung der spezifischen Differenzkosten

<sup>72</sup> Es wurden nur die Kosten der öffentlichen Hand für die Förderung der Maßnahme Kesseltausch berücksichtigt. Hierfür wurden folgende Annahmen (Festlegung im Rahmen der FAG Gebäude) getroffen: Förderung von 15Prozent der Investitionskosten bzw. 1.000 € für einen Kesselaustausch

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Hinweise auf die Beratungs- und ggf. Förderprogramme der Energieunternehmen fehlen, die die Umsetzung unterstützen können. Auch der Hinweis auf den möglichen Austausch der Altanlagen gegen moderne bzw. effizientere Technologien wie BHKW fehlt, eine entsprechende Prüfung ist bei größeren Wohnanlagen sinnvoll. Ergänzen könnte man noch den Hinweis auf das BFAF-Programm „Heizungsoptimierung“; es wird nicht beschrieben durch welche Technologie der Ersatz (der alten Heizungen) erfolgen kann. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Da der hydraulische Abgleich kaum genutzt werde, wäre eine Kombination mit Heizpumpen sinnvoll (Regionalkonferenz Halle)*
- *Sanierungsfahrplan in Kombination mit Bedarfsausweis als weiteres Instrument aufnehmen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis zu 4. Instrument: anstatt Kampagne Heizpumpe „wiederbeleben“ wird „intensivieren/fortführen/verstetigen“ vorgeschlagen. (Regionalkonferenzen)*

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.4	Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Es liegen gesetzliche Standards für die Sanierung von Gebäuden vor. Die Einhaltung dieser Standards ist zu gewährleisten. Die Maßnahme soll die Sicherstellung der Sanierungswirkung unterstützen. Die Möglichkeiten zum Monitoring und zur Optimierung der Bundesregelungen zur Gebäudeenergie (z.B. EnEG, EnEV, EEWärmeG) sind eng begrenzt. Dennoch ist es wichtig den Rahmen der bestehenden Ermächtigungen zu nutzen, um die Qualität der energetischen Aussagen zu Gebäuden zu erhöhen bzw. die Umsetzung der gesetzlich vorgegebenen Standards zu unterstützen und die inhaltliche Grundlage für Stichproben zu konkreten Objekten zu verbessern.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Es wird ein Instrumentenmix zur Erhöhung von verschiedenen, sehr vielfältigen Qualitäts- bzw. Kontrollmechanismen geschaffen. Schwerpunkt ist dabei eine bessere Abstimmung zwischen Bauausführung und Bauabnahme.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung der länderspezifischen Kontrollmechanismen durch Durchführung von Baustellenkontrollen, Kontrolle bei Bauabnahmen, Einsatz von Prüfsachverständigen, Fachunternehmererklärungen, Richtigkeit der Nachweisführung</li> <li>- Intensivierung der Beratung und Sensibilisierung: Ausbau und Bewerbung der energetischen Baubegleitung als wichtiges Instrument der Qualitätssicherung besonders bei energetischen Maßnahmen in Bestandsgebäuden</li> <li>- Verfahren zur nachgelagerten Qualitätssicherung von Energieausweisen und Inspektionsberichten erweitern</li> <li>- Der Erfolg von Informationsprogrammen wird oft an der Anzahl von durchgeführten Beratungen und nicht an tatsächlich erfolgten Maßnahmen gemessen. Eine wirkliche Kontrolle des tatsächlichen Einsparerfolges erfolgt in den seltensten Fällen. Um die Energieeinsparung einzelner Maßnahmen nachträglich bewerten zu können, müssen geeignete Messstellen installiert sein (z.B. Wärmemengenzählern oder Erfassung von Lüftungs-, Klimatisierungs- und Beleuchtungsparametern). Weiterhin sollen geeignete Anreizsysteme beim Energiecontrolling geschaffen werden</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verschiedene Gewerke und Energieberaterinnen und Energieberater</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>B 2.1 Energetische Gebäudesanierung   Erhöhung der Gebäudesanierungsrate</li> <li>B 2.3 Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen</li> <li>B 2.5 Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Kontrolle der gesetzlichen Standards erhöht die Qualität energetischer Sanierungsmaßnahmen, so dass die Verbrauchswerte bzw. die THG-Emissionen bei Neubauten   Sanierung   Heizungsmodernisierung besser sind als gegenüber einer weitestgehend unkontrollierten Praxis. In Einzelfällen kann eine optimierte Vollzugskontrolle jedoch auch dazu führen, dass Gebäudeeigentümerinnen/Gebäudeeigentümer notwendige Renovierungsarbeiten hinausschieben, um der aus der EnEV folgenden Pflicht (Renovierung des Gebäudes oder einzelner Bauteile) einer energetischen Modernisierung zu entgehen.</p> <p>In der Regel werden die Einsparungen auf der Basis theoretischer Energiebedarfe ermittelt. Kontrolle und Monitoring ermöglichen eindeutige Bewertungen der Einsparpotenziale. Die Wirkung der Maßnahme ist aber eher indirekt, dafür aber dauerhaft.</p>				
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zu wenig Fachpersonal bei den Kontrollinstanzen</li> </ul>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	□□□□□	... t/a Kosteneffizienz □□□□□
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		□□□□□	... t/€

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Stärkere Betonung der Optimierung von Baustellenkontrollen (Regionalkonferenz Magdeburg)

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.5	Beratungsangebote für Nutzer und Eigentümer
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Durch Verhaltensänderungen und die Umsetzung von gering-investive Maßnahmen können in privaten Haushalten Strom- und Wärmeeinsparung erzielt und gleichzeitig somit THG-Emissionen reduzieren werden. Weiterhin werden durch die Beratungsleistung auch Investitionen in weitere Klimaschutzmaßnahmen initiiert.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Landesregierung ergreift über die Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V. (VZSA) und die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA GmbH) Maßnahmen, die dazu beitragen, den Strom- und Wärmeverbrauch bei privaten Haushalten zu senken. Zur Hebung dieser Potenziale sollen existierende Informations- und Beratungsangebote kritisch geprüft, ausgebaut und verstärkt werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Fortsetzung bereits laufender Aktionen und Kampagnen in Sachsen-Anhalt LENA: Die Grüne Hausnummer, Deutschland machts effizient, Energie.Kennen.Lernen., Best-Practice-Kampagne, Die LENA-Energiespartipps VBSA: Energieprojekt (bisher Bundesförderung durch das BMWi), im Jahr 2017 wurden mehr als 5.300 Informations- und Beratungsangebote in Anspruch genommen, zusätzlich wurden weitere Informations-, Beratungs- und Bildungsangebote sowie Kampagnen<sup>73</sup> durchgeführt.</li> <li>- Evaluation, Optimierung und Verbesserung von Beratungsangeboten sowie Einbindung von Multiplikatoren<sup>74</sup> (Arbeitsagenturen, Wohngeldstellen, Sozialverbände, Verbraucherzentralen)</li> <li>- Etablierung einer Energieschuldenberatung in Sachsen-Anhalt Nach Angaben der Bundesnetzagentur wurden 2017 bundesweit rund 330.000 Privathaushalten der Strom gesperrt, weil sie ihre Stromrechnungen nicht rechtzeitig oder sogar nicht mehr bezahlen konnten. Prozentual gemessen an der Anzahl privater Haushalte in Sachsen-Anhalt wird davon ausgegangen, dass ca. 9.500 Stromsperrungen im vergangenen Jahr durchgeführt wurden. Darin sind Sperrandrohungen, die letztlich nicht in eine Stromsperrung mündeten, ebenso wenig enthalten wie Gassperrungen. Ziel der Energieschuldenberatung soll es sein, die komplexen Probleme rund um Energieschulden und deren Ursachen mit einem kostenlosen und umfassenden, d.h. ganzheitlichen Informations- und Beratungsangebot gezielt nachhaltig zu lösen und</li> </ul>	

<sup>73</sup>[VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: „Starke Verbraucher für ein gutes Klima“ & „Neustart fürs Klima“ (beide gefördert durch BMUB) und „Verbraucheraufklärung: Nachhaltig und klimagerecht leben lernen – Projekt zur Förderung eines nachhaltigen, klimagerechten Lebensstils in Sachsen-Anhalt“ (gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt). Diese Projekte sind beendet und werden nicht adäquat fortgesetzt.

<sup>74</sup>[VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: Hoher organisatorischer und personeller Aufwand, der mit den derzeit vorhandenen Kapazitäten der VZSA nicht leistbar ist

	<p>damit die Energieversorgung einkommensbenachteiligter Haushalte nicht nur kurzfristig, sondern darüber hinaus für die Zukunft bzw. auf Dauer zu sichern<sup>75</sup>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie: Bei Angeboten der</li> <li>- ist ein Eigenanteil zu entrichten. Prüfen: Inwieweit kann dieser Anteil vom Land Sachsen-Anhalt übernommen werden.</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> <li>- Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.</li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Mieterinnen und Mieter und Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer Im Focus: Einkommensschwache Haushalte u.a. Transferleistungsempfänger nach SGBII und SGB XII sowie Empfänger von Wohngeld und Lastenzuschüssen</li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- B 2.1 Energetische Gebäudesanierung</li> <li>- B 2.3 Einsatz klimaschonender Wärme-, Kälte- und Stromanwendungen</li> <li>- B 2.4 Monitoring und Optimierung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Durch zielgruppenspezifische Beratungsangebote können Energie- und Treibhausgaseinsparungen durch Änderung des Nutzerverhaltens oder der Umsetzung von gering-investiven Maßnahmen erreicht werden. Neben diesen Einspareffekten verbessert die Maßnahmenumsetzung auch die langfristige und somit dauerhafte Bewusstseinsbildung für das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz.</p>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hoher personeller und organisatorischer Aufwand bei den Verbraucherzentralen</li> <li>- Für Klimaschutz-Beratungsangebote, die über die Energieberatung hinausgehen, bedarf es einer finanziellen Förderung durch das Land.</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung existierender Angebote</li> <li>- Optimierung und Ausbau der Beratungsangebote</li> </ul>

<sup>75</sup> [VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: Die VZSA kann hierfür auf vorhandene Ressourcen und Netzwerke sowie Erfahrungen und Strukturen anderer Projekte aufbauen. Im Fokus der Rechtsberatung soll die kurzfristige Existenzsicherung in Form der Abwendung oder Aufhebung einer Sperre stehen. In der Schulden- und Budgetberatung sollen Zahlungsrückstände bei Energieversorgern reguliert werden. Zeitgleich sollen die wirtschaftlichen Verhältnisse betrachtet und im Rahmen einer langfristig angelegten Begleitung und Budgetplanung einschließlich Kontrollmechanismen verbessert und gestärkt werden. Letztlich sind praktikable Lösungen nicht ohne den Energieversorger und ggf. Sozialleistungsträger möglich. Alle relevanten Akteure, einschließlich Kooperations- und Netzwerkpartner gemeinsam mit den Betroffenen an einen Tisch zu bringen, soll deshalb zentrale Aufgabe der Energieschuldenberatung sein.

	- Einbindung von Multiplikatoren zur Informationsverbreitung.				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	<b>D</b>	THG-Minderung 2020	697t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020	k.A. <sup>76</sup>
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	986.000€ <sup>77</sup>
			Klima- und Energiereferent	170.000 €	
			Energieschuldenberatung	736.000 €	
			Übernahme Eigenanteil	80.000 €	
<b>Relevante Annahmen</b>	Ermittlung der THG-Minderung: Es werden nur Effekte durch verhaltensbedingte Veränderung und mit Hilfe von kleininvestiven Maßnahmen berücksichtigt.			THG-Minderung 2030	3.958 t/a
	Stromverbrauch je Haushalt: 1.983 kWh Ø Einsparung: 20Prozent Wärmeverbrauch je Haushalt: 16.048 kWh Ø Einsparung: 14 Prozent (Gewichtet nach Anteil Mietern (58Prozent) und Eigentümern (42Prozent) in ST)			Mehrkosten 2030	k.A. <sup>83</sup>
	Ermittlung der Kosten: Hierbei handelt es sich zunächst um die Kosten, die bei der VBSA entstehen: Klima- und Energiereferent <sup>78</sup> Jährliche Kosten: 85.000 € <sup>79</sup>  Energieschuldenberatung Jährliche Kosten: 368.000 <sup>80</sup> € (293.000 Personalkosten, 75.000 € Sachkosten)			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>84</sup>	5.916.000 €
	Öffentliche Hand (Übernahme Eigenanteil): Der Maximalbetrag der Beratungsangebote umfasst 422 € <sup>81</sup> der Eigenanteil der Privatpersonen variiert zwischen 5 bis 40 €			Klima- und Energiereferent	1.020.000 €
				Energieschuldenberatung	4.416.000 €
				Übernahme Eigenanteil	480.000 €

<sup>76</sup> Es werden keine Kosten für technische Maßnahmen berücksichtigt, sondern nur Einspareffekte durch Veränderung des Nutzerverhaltens

<sup>77</sup> Hierbei wird nur die Übernahme des Eigenanteils für Beratungen durch die Öffentliche Hand sowie die Kosten für die VZSA, Kosten für weitere Beratungsmöglichkeiten (z.B. durch die LENA oder Energieberater) sind nicht enthalten

<sup>78</sup> [VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12] Aufgaben: Fachliche und methodische Konzeption, Presse-/Öffentlichkeitsarbeit, Interessensvertretung, Gremienarbeit)

<sup>79</sup> beinhaltet Personal- und Sachkosten [Zuarbeit der VZSA im Rahmen der FAG Gebäude vom 2018-06-04 und 12]

<sup>80</sup> [VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: Anleitung der Beratungskräfte durch eine Referentin (1,0 Stelle, Entgeltgruppe 12, TV-L). Die Beratung erfolgt durch zwei Beraterstellen (2,0 Stellen, Entgeltgruppe 9, TV-L), davon soll eine Stelle in Stundenanteilen auf die Beratungsstellen zur Absicherung der flächendeckenden Erreichbarkeit und Bearbeitung vor Ort aufgeteilt werden. Die zweite Beratungskraft sichert einen zusätzlichen telefonischen Zugang und die ergänzende schriftliche Beratung sowie per E-Mail. Eine Projektsachbearbeitung ist im Umfang von 0,75 Stellen erforderlich. Ausgehend von der beschriebenen Umsetzung liegt der der Finanzierungsbedarf bei insgesamt 368.000 € (293.000 Personalkosten, 75.000 € Sachkosten) pro Haushaltsjahr.

<sup>81</sup> [VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: Preisstaffelung für Beratungsangebot der VZSA

Dieser kann von der öffentlichen Hand übernommen werden<sup>82</sup>.  
Annahme: Im Jahr 2017 wurden 5.300 Beratungen durchgeführt, davon 1.595 stationäre Beratungen in Beratungsstellen.  
Durch die Übernahme des Eigenanteils steigt die Zahl der stationären Beratungen auf 2.000.  
Die öffentliche Hand übernimmt hiervon jeweils den Eigenanteil von Ø 20 € (2.000 X 20 € = 40.000 €/a).

#### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- Die **Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.** begrüßt, die Aufnahme der Energieberatung für private Haushalte, Einrichtung einer Energieschuldenberatung sowie eines Klima- und Energiereferenten als Instrumente im KEK sowie die geplante Förderung durch die Landesregierung.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Hinweis auf das Bundesprogramm Energieberatung Wohngebäude, auf Beratungsangebote kleiner und mittlerer Stadtwerke und auf EVU als Akteure der Energieberatung. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)

<sup>83</sup> Es werden keine Kosten für technische Maßnahmen berücksichtigt, sondern nur Einspareffekte durch Veränderung des Nutzerverhaltens

<sup>84</sup> Alle getroffenen Annahmen bleiben bestehen, die Instrumente werden bis 2030 fortgesetzt

<sup>82</sup> [VZSA, E-Mails vom 2018-06-04 und 12]: Dabei ist zu beachten: Einkommensschwache Haushalte haben bereits einen Anspruch auf kostenlose Beratung. Zusätzlich übernehmen einige Kommunen Entgelte u. es gibt Kampagnen für kostenlose Beratungen (aktuell: kostenlose Heizkostenabrechnung)

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.6	Photovoltaik auf Dächern (Mieterstrom für Sachsen-Anhalt)
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum und ist die Maßnahme notwendig? Mieterstromprojekte gestalten sich trotz des Mieterstromzuschlages wirtschaftlich schwierig. In den letzten Jahren ist der Informationsbedarf zum Thema Mieterstrom deutlich gestiegen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Eine Solarkampagne hat zum Ziel, mehr Photovoltaik-Anlagen auf die Dächer in Sachsen-Anhalt zu bringen und auch Mieterstromprojekte umzusetzen. Durch eine Informationskampagne des Landes, die sich an alle Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer richtet, soll der Ausbau von Photovoltaik auf Wohn- und Gewerbegebäuden gesteigert werden. Neben einer allgemeinen, breit angelegten Kampagne, die gerade auch die wirtschaftlichen Aspekte und die vorhandenen Fördermöglichkeiten betont, sollten auch räumlich konzentrierte Aktionen für Quartiere mit hohem ungenutztem Potenzial für Solaranlagen als beispielhafte Vorgehensweisen entwickelt werden. Regelungen und Maßgaben sollten in Einklang mit dem Denkmalschutz und in Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen; geplante Förderprogramme sind für Denkmaleigentümer zu öffnen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Unterstützung von Photovoltaik-Mieterstromprojekten - Solarkampagne inkl. Mieterstrom/ Speicher - Option: Wissenschaftliche Begleitung über die Folgen durch Umweltpsychologen der Universität Magdeburg; Finanzierung von systemischen Pilotprojekten (Photovoltaik, KWK, Speicher, Ladestation, Mieterbeteiligung)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration - Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Bürgerinnen und Bürger bzw. Bürgerenergiegenossenschaften - Wohnungswirtschaft (Wohnungsgesellschaft oder Genossenschaften) - Landesverband Erneuerbare Energien Sachsen-Anhalt e.V. (LEE) EE - Energiegenossenschaften, Stadtwerke - energetische Modellregionen - Hochschulen</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Maßnahme trägt dazu bei, dass weitere Photovoltaikanlagen und Stromspeicher installiert werden und somit zunehmend Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Sie selbst stellt keine Energieeinsparung im eigentlichen Sinne dar, trägt jedoch dazu bei, dass weitere Solaranlagen installiert und somit vermehrt Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen und damit weniger fossile Energieträger verbraucht werden. Sie hat somit eine direkte und dauerhafte THG-Minderungswirkung.</p>				
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerrechtliche Vorgaben</li> </ul>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig Vorbereitung und Beginn der Kampagne</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	C	THG-Minderung 2020	123.470 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C		Mehrkosten 2020	8 Mio. €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	k.A.
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>Annahmen bis 2020: Die installierte Leistung der Photovoltaik insgesamt in Sachsen-Anhalt im Jahr 2020 umfasst 2.670 MW. Der Anteil der PV-Anlagen auf Dachflächen an der Photovoltaik insgesamt beträgt 45 Prozent. Somit steigt die installierte Leistung auf Dachflächen im Jahr 2020 auf 1.202 MW. Dies entspricht einem Zubau von 248 MW. Zur Stromerzeugung wurden durchschnittlich 1.062 Volllaststunden berücksichtigt.</p> <p>Stromgestehungskosten Fossil-Mix<sup>85</sup>: 6,0 ct/kWh Photovoltaik-Dachflächen<sup>86</sup>: 9,0 ct/kWh</p> <p>Annahmen bis 2030: Die installierte Leistung der Photovoltaik insgesamt in Sachsen-Anhalt im Jahr 2030 umfasst 4.963 MW. Der Anteil der PV-Anlagen auf Dachflächen an der Photovoltaik insgesamt</p>			THG-Minderung 2030	604.952 t/a
				Mehrkosten 2030	32 Mio. €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	k.A.

<sup>85</sup> Erläuterung der Gestehungskosten für den Fossil-Mix in FAG Energiewirtschaft Maßnahme A 2.1 Ausbau Photovoltaik Freifläche

<sup>86</sup> [Fraunhofer ISE 2018]: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Abschätzung aus PV-Dach klein (12 bis 7 ct/kWh; PV-Dach groß (8 bis 5 ct/kWh)

steigt auf 50 Prozent. Die installierte Leistung auf Dachflächen im Jahr 2030 erhöht sich auf 2.482 MW. Dies entspricht einem Zubau von 1.528 MW. Zur Stromerzeugung wurden durchschnittlich 1.059 Volllaststunden berücksichtigt.

Stromgestehungskosten  
Fossil-Mix<sup>87</sup>: 6,0 ct/kWh  
Photovoltaik<sup>88</sup> 8,0 ct/kWh

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Um die Gleichstellung der Förderhöhe von Mieter/-innen und Eigentümer/-innen zu erreichen, mit dem Ziel, dass Mieter zukünftig vollständig an den finanziellen Vorteilen der Energiewende beteiligt werden, bedarf es der Unterstützung durch das Land auf Bundesebene. (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Beim Ausbau von Mieterstromprojekten müssen die energiewirtschaftlichen Folgen für das jeweilige Netzgebiet unbedingt berücksichtigt werden; enge Kooperation mit dem jeweiligen Anschlussnetzbetreiber beim Ausbau von Mieterstrommodellen; Unterstützung von Mieterstrommodellen, um die installierte Leistung von PV-Anlagen zu erhöhen; Kumulierungsverbot § 80 a EEG 2017 beachten. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Hemmnis: Ein Problem bei Verwaltungsgebäuden ist der zeitliche Verlauf der Stromnutzung und die damit verbundene schwierige Refinanzierung. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Mieter sollen teilhaben können, Etablierung eines gezielten Beratungsangebots zu Mieterstrom für Vermieter. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Förderung von PV-Balkon-Modulen für Mieter als weiteres Ziel (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Zuständigkeit: Verbraucherzentrale*

<sup>87</sup> Erläuterung der Gestehungskosten für den Fossil-Mix in FAG Energiewirtschaft Maßnahme A 2.1 Ausbau Photovoltaik Freifläche

<sup>88</sup> [Fraunhofer ISE 2018]; Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Abschätzung und Fortschreibung für das Jahr 2030 aus PV-Dach klein (12 bis 7 ct/kWh; PV-Dach groß (8 bis 5 ct/kWh)



<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliches Bauen und Wohnen	
<b>Maßnahme</b>	B 2.7	Klimaschutz in Kirchen und kirchlich genutzten Räumen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? In Sachsen-Anhalt befinden sich mehrere tausend Kirchengebäude (Kirchen, Gemeinderäume und -häuser, Kindergärten, Pfarrhäuser, Krankenhäuser und weitere Gebäude). Diese Bestände weisen noch erhebliche Potenziale hinsichtlich energetischer Sanierungen wie auch des Energiemanagements auf. Es bestehen bereits praktische Erfahrungen bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in kirchlichen Gebäuden, beispielsweise aus dem Bereich kirchliches Umwelt- oder Energiemanagement.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Vorbildfunktion kirchlicher Einrichtungen und Gemeinden für das Handeln in der Gesellschaft auch im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz soll gestärkt werden. Mit den zusätzlichen Angeboten und finanziellen Anreizen sollen Kirchenkreise und -gemeinden für energetische Sanierungsmaßnahmen, für das Energiemanagement und weitere Klimaschutzmaßnahmen gewonnen werden. Diese Maßnahme wird im Einklang mit dem Denkmalrecht des Landes und in kontinuierlicher Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Stärkere Nutzung der Fördermöglichkeiten des Bundes über die Nationale Klimaschutzinitiative z.B. der Kommunalrichtlinie und weiterer Förderprogramme Anmerkung: →IKU – Energieeffizient Bauen und Sanieren (220, 219) für Unternehmen mit mehrheitlich kommunalen Gesellschafterhintergrund, gemeinnützige Organisationsformen einschließlich Kirchen sowie für alle Gebäude der kommunalen und sozialen Infrastruktur (Nichtwohngebäude), die der EnEV unterliegen</li> <li>- Landes -Förderprogramm zur energetischen Sanierung von kirchlichen Kulturbauten</li> <li>- Klimaschutzkonzepte für Kirchen</li> <li>- Kirchliches Umweltmanagement „Grüner Hahn“ weiter ausbauen Förderung der Fachstelle „Grüner Hahn“ bei der Evangelischen Akademie Wittenberg</li> <li>- Finanzielle Anreize für kirchliche und zivilgesellschaftliche Einrichtungen zur / bei Einführung eines einfachen Umweltmanagementsystems</li> <li>- Weiterentwicklungen des kirchlichen Umweltmanagementsystems für kleine Einheiten vor Ort (z. B. Dorfgemeinschaftshäuser, Vereinsheime etc...)</li> <li>- Ausbildung von Umweltauditoren In den letzten fünf Jahren wurden für den mitteldeutschen Raum 46 Umweltauditoren ausgebildet. Die meisten sind in Gemeinden und kirchlichen Einrichtungen aktiv. Im mitteldeutschen Raum wurden bisher 13 Gemeinden und kirchliche Einrichtungen mit dem „Grünen Hahn“ zertifiziert.</li> <li>- Religion als Kultur und Kirchen als Kulturgebäude bewerten Religionsausübung sollte als kulturelle Leistung/ Kulturerbe anerkannt werden</li> <li>- Vielfältige Grünanlagen (Friedhöfe, Parkanlagen usw.) um Kirchengebäude Entwicklung von Umweltbildungsangeboten</li> </ul>	

	<p>Beratung für Gemeinden zur Pflege und weiteren Entwicklung von Grünanlagen Förderprogramm zu Pflegemaßnahmen und Baumpflanzaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klima-Kollekte - Kirchlicher Kompensationsfonds gemeinnützige GmbH</li> <li>- Informationsbereitstellung zu Fördermöglichkeiten von Religionsgemeinschaften in geeigneten Veranstaltungsformaten</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Staatskanzlei und Ministerium für Kultur des Landes Sachsen-Anhalt</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt</li> <li>- LENA</li> <li>- Denkmalbehörden</li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Kirchenadministration &amp; Kirchengemeinden,</li> <li>- Caritas und Diakonie</li> <li>- Umfeld der Kirchengemeinden, ländlicher Raum, Stadtquartiere</li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul> <p>Weitere Aktivitäten der EKM:  <b>E-Mobilität im ländlichen Raum:</b> Test-Phase für E-Autos für Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Verkündigungsdienst → Herbsttagung 2018 neuer Bericht mit Handlungsempfehlungen  Installation von Schellladesäulen, z.B. Kloster Drübeck.</p> <p><b>Ökostromerzeugung</b>  2012 Gründung EKM-Stromverbund als kirchlicher Eigenbetrieb  „EKM-Strom-Produkt 100Prozent öko und 100Prozent regional“</p>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die geplanten Maßnahmen sind sehr vielfältig und entfalten direkte als auch indirekte THG-Minderungswirkung. Die Maßnahmen haben eine dauerhafte Wirkung.</p>
<b>Hemmnisse</b>	
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig</p>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p>Es gibt keine Einsparziele und keine belastbaren Basisdaten für die operationalisierbare Berechnung von Einsparzielen. Das abgeschlossene Klimaschutzteilkonzept 2013/2014 wurde nicht fortgesetzt. Ein Gesamtkonzept ist derzeit nicht geplant.</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		THG-Minderung 2020	53 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	E	Mehrkosten 2020	20.000. € <sup>89</sup>
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>90</sup>	210.000 €
				75 Prozent Personalstelle für Grünen Hahn	90.000 €
				100 Prozent Personalstelle Zugang Fördermittel	120.000 €
<b>Relevante Annahmen</b>	Ermittlung der THG-Minderung Es wird die technische Maßnahme energetische Sanierung von Kirchengebäuden berücksichtigt: Hintergrund: Die Evangelische Kirche Mitteldeutschland (EKM) hat in Sachsen-Anhalt etwa 1.800 Kirchengebäude und 900 sonstige Gebäude Im vorliegenden Maßnahmenblatt wird zunächst nur die Sanierung von 90 Gebäude (10Prozent des Bestandes) bis 2030 entsprechend der Angaben aus dem Klimaschutzteilkonzeptes der EKM von 2013 betrachtet <sup>91</sup> .  Endenergieverbrauch unsaniert: 18 TJ Spezifisch: 148 kWh/m <sup>2</sup> Endenergieverbrauch saniert: 8 TJ Spezifisch: 84 kWh/m <sup>2</sup> Einsparung: 41 Prozent Sanierungsfläche der 90 Gebäude (Nutzfläche): 33.000 m <sup>2</sup> Sanierung bis 2020: 10Prozent der Fläche Sanierung bis 2030: 90Prozent der Fläche  Eine weitere technische Maßnahme ist der Bau und Betrieb von Windkraftträdern in der EKM <sup>92</sup> , die Berücksichtigung der THG-Minderungseffekte durch den Bau der Windkraftträder erfolgt in der FAG Energiewirtschaft Maßnahmen A 2.1 Ausbau Windenergie			THG-Minderung 2030	520 t/a
				Mehrkosten 2030	200.000 € <sup>94</sup>
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>95</sup>	1.260.000 €
				75 Prozent Personalstelle für Grünen Hahn <sup>96</sup>	540.000 €
				100 Prozent Personalstelle Zugang Fördermittel <sup>97</sup>	720.000 €

<sup>89</sup>Eine ausführliche Darstellung des Begriffs „Mehrkosten“ befindet im Einleitungstext. Die Investitionskosten für die Maßnahme beläuft sich auf 3,3 Mio. €

<sup>90</sup>Bisher sind nur die Kosten für die EKM berücksichtigt

<sup>91</sup>[Bistum Magdeburg, E-Mail vom 2018-06-13]: Für den Gebäudebestand bzw. zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes der katholischen Kirche in Sachsen-Anhalt liegen keine verfügbaren Daten vor. Es besteht hierzu aber ein enger Austausch zwischen den Akteuren.

<sup>92</sup>[EKM, E-Mail vom 2018-05-17] Auszug: „Ein benennbares Ziel jedoch ist die Erzeugung von bilanziell 100Prozent Windkraft-Strom, also den Bau und Betrieb von Windkraftträdern in der EKM, die den gesamten Bedarf der kirchlichen Arbeit (einschließlich Kitas und Schulen) decken. Dieses Ziel ist realistisch erreichbar. Derzeit betreibt die EKM 6 WKA an 3 Standorten in 3 Bundesländern (2 in Sachsen-Anhalt). Weitere sind geplant. Der geschätzte Gesamt-Stromverbrauch der EKM liegt bei 33.000.000 kWh. Durch die inzwischen bestehenden Anlagen dürften ca. 80 Prozent dieses Bedarfs bilanziell gedeckt sein. Wenn der Bedarf der Diakonie einbezogen wird, schätzen wir 57.000.000 kWh Bedarf (EKM und Diakonie), dafür müssten 13-16 WKA betrieben werden. Mit Beschluss des Haushaltsgesetzes 2017 werden 37.500.000 € dafür bereitgestellt.“

Ermittlung der Mehrkosten:  
- Für die energetische Sanierung:  
Der Kostenanteil für die energetische Sanierung beträgt 100€/m<sup>2</sup>  
→ Investitionskosten für die energetische Sanierung betragen 3.3 Mio. €

Ermittlung der Kosten für die öffentliche Hand

Ausbau Umweltmanagementsystem „Grüner Hahn → Aufstockung auf eine Vollzeitstelle von derzeit 25Prozent Personalstelle<sup>93</sup>

Annahmen:

Personalkosten für eine Vollzeitstelle von 60.000 €, die Kosten für die Aufstockung der Stelle betragen somit 45.000 €/a. Die Stelle existiert bis 2030.

Zugang zu Fördermitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) ermöglichen  
Annahme: Hierfür wird eine weitere Personalstelle notwendig

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Kirchen bräuchten politische Richtlinien, um eigene finanzielle Mittel einzusetzen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Instrumente (Regionalkonferenz Halle): Stärkung von Kampagnen: Gezielte Sensibilisierung und Ansprache von Entscheidern (LENA, MULE)*

<sup>95</sup>Bisher sind nur die Kosten für die EKM berücksichtigt

<sup>96</sup>Annahme: Personalstelle bleibt bis 2030 bestehen

<sup>97</sup>Annahme: Personalstelle bleibt bis 2030 bestehen

<sup>93</sup> [EKM, E-Mail von 2018-05-17]: Auszug: „Gemeinden und Einrichtungen, die z. B. das Umweltmanagementsystem „Grüner Hahn“ einführen, setzen sich die Ziele selbst. Dabei beträgt der Zeithorizont jeweils 4 Jahre, bis zur Rezertifizierung. z. B. eine THG Einsparung von 10 Prozent bis 2022. Ob das dann erreicht wird, bleibt erst mal offen. Eine seriöse Zahl ist hier nicht ermittelbar. Der Finanzbedarf ist hier sehr gering, da es sich im Wesentlichen um nicht- bzw. geringinvestive Maßnahmen handelt. Lediglich die Finanzierung einer mindestens 50Prozent Personalstelle wäre nötig, um eine deutlich größere Teilnahme von Gemeinden und Einrichtungen am kirchlichen Energie- und Umweltmanagement, das der EMAS Verordnung entspricht, zu erreichen (derzeit gib es hierfür nur eine 25Prozent Personalstelle). Die Arbeit wird ökumenisch geleistet, also für die EKM und das Bistum Magdeburg gemeinsam.“

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Vorbildfunktion der öffentlichen Hand	
<b>Maßnahme</b>	B 3.1	Energetische Sanierung der Landesliegenschaften
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Das Land Sachsen-Anhalt ist durch seine Landesliegenschaften selbst Emittent von THG-Emissionen und ergreift Maßnahmen, um diese Emissionen zu reduzieren und in eine Vorbildfunktion treten. Dabei kann das Land auf alle sich im Eigentum befindlichen Liegenschaften Einfluss nehmen. Davon ausgenommen sind Liegenschaften mit besonderen vertraglichen Bestimmungen (z.B. bei Betreibermodellen) Stand 2016: 5.017 Liegenschaften (Eigentum 4.494 und Anmietung 523).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Landesregierung sieht die energetische Sanierung der Landesliegenschaften als wichtige Maßnahme auf dem Weg zu einer klimaneutralen Landesverwaltung an. Darüber hinaus sollen durch energetische Sanierungsmaßnahmen (Gebäudehülle und Anlagentechnik) langfristig die Energieverbräuche gesenkt und somit auch Kosten für das Land eingespart werden. In diesem Sinn soll die energetische Sanierung der Landesliegenschaften fortgesetzt werden. Diese Maßnahme wird im Einklang mit dem Denkmalrecht des Landes und in kontinuierlicher Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen. Zwischen 2010 und 2016 hat der Landesbetrieb Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt (LB BLSA) im Rahmen der Durchführung von Großen Neu-, Um- und Erweiterungsmaßnahmen (GNUE), Kleinen Neu-, Um- und Erweiterungsmaßnahmen (KNUE), bauliche Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung sowie Bauunterhaltungsmaßnahmen energetische Sanierungen an Landesliegenschaften vorgenommen. Grundsätzlich ist der LB BLSA im Rahmen der Einhaltung der geltenden Vorschriften und unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit zum energieeffizienten, ressourcensparenden Bauen und Sanieren verpflichtet [LT ST 2018].</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Fortlaufende Veranschlagung eines separaten Haushaltstitels im Einzelplan 20 Hochbau - Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung, Kapitel 20 03 Titel 714 61 - Der LB BLSA hat als langfristiges Gebäudesanierungskonzept, den sogenannten Energetischen Sanierungsfahrplan erstellt. Dieser beinhaltet ausschließlich große Landesliegenschaften (ca. 50 Gebäude) mit dauerhafter Bestandssicherheit und hohem Sanierungsbedarf, von denen die ersten 10 einer energetischen Grobanalyse unterzogen wurden. Nach Bewertung dieser Einsparpotenziale sowie unter Berücksichtigung der weiteren Nutzung der Gebäude kann zum Beispiel die Durchführung (baulicher) Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung erfolgen.</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landesliegenschaften)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Landesbetrieb Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt (LB BLSA) - Ministerium der Finanzen</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> </ul>	

	- Ministerien				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- B 3.2 Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften</li> <li>- B 3.3 Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften</li> <li>- Hinweis: Übergreifendes Thema → Klimaneutrale Landesverwaltung (Beschaffung, Green-IT, Mobilität etc.)</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die energetische Sanierung der Landesliegenschaften hat direkte und dauerhafte THG-Minderungswirkung.</p>				
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Die zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel sind begrenzt.</li> <li>▪ Die Personalkapazitäten im LB BLSA sind begrenzt.</li> </ul>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen Fortführung von Baumaßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	1.749 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	0,47 Mio. €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	1,2 Mio. € <sup>98</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Hinweis: Der LB BLSA hat als langfristiges Gebäudesanierungskonzept den sogenannten Energetischen Sanierungsfahrplan mit dem Ziel der Reduzierung medialer Kosten durch energetische Aufwertung von Immobilien, erstellt. Der Energetische Sanierungsfahrplan beinhaltet ausschließlich große Landesliegenschaften - vorrangig innerhalb des Mieter-Vermieter-Modells - mit dauerhafter Bestandssicherheit und hohem energetischen Sanierungsbedarf sowie Einsparpotential. <sup>1</sup>			THG-Minderung 2030	7.554 t/a
				Mehrkosten 2030	2,2 Mio. €
	Ermittlung der THG-Minderung: Zwischen 2017 und 2019 sind 9 Baumaßnahmen			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	7,4 Mio. € <sup>101</sup>

<sup>98</sup> Investitionskosten für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung

	<p>geplant, die zur Energieeinsparung und Umweltentlastung führen sollen<sup>99</sup>. Daten zur konkreten THG-Minderung liegen aber nicht vor. Deshalb werden für eine überschlägige Berechnung folgende Annahmen getroffen:  Aufgrund der durchgeführten Maßnahmen steigt die Brennstoffeffizienz um 2 Prozent/a. Im Rahmen der Datenerhebung zur [Energieeffizienzpotenzialstudie 2017] wurden Daten zum Verbrauch der Landesliegenschaften zur Verfügung gestellt, auf deren Basis nun die Effekte der Effizienzsteigerung ermittelt wurden.</p> <p>Ermittlung der Kosten:  Die Kosten für die dargestellten Baumaßnahmen sind im Einzelplan 20 Kapitel 20 03 Titel 714 61 Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung veranschlagt. Der LB BLSA schätzt ein, dass ca. 60 Prozent der Kosten zur Energieeinsparung und Umweltentlastung der Gebäudeenergieeffizienzerhöhung zuzurechnen sind.<sup>100</sup>  Gesamtausgaben für 2016: 1.030.539,21 €, davon geschätzte 60Prozent für Gebäudeeffizienz 618.323,53 €</p> <p>Zur Ermittlung der Investitionskosten für 2019 bis 2020 und bis 2030 werden die jährlichen Kosten aus dem 2016 hochskaliert.</p>	
--	---	--

<sup>101</sup> Investitionskosten für Maßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung

<sup>99</sup> [Landtag Sachsen-Anhalt 2018]: Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage Energieeffizientes, ökologisches und ressourcensparendes Bauen und Sanieren in Sachsen-Anhalt -> Große Anfrage Fraktion BÜNDNIS90/DIE GRÜNEN - Drs. 7/2010

Die nachfolgenden Baumaßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung sollen in den Jahren 2017 bis 2019 landesseitig durchgeführt werden:

- o BLSA TB Halle, An der Fliederwegkaserne 21; Energetische Sanierung der Beleuchtungsanlage sowie Vorplanungsuntersuchung; Amortisierungszeitraum 10 Jahre
- o RK Bernburg, Franzstr. 35; Umstellung der Heizungsanlage von Öl auf Gas; Amortisierungszeitraum 22 Jahre
- o Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Quedlinburg-Ditfurt; Energetische Sanierung der Heizungsanlage; Amortisierungszeitraum 10 Jahre
- o RK Quedlinburg, Schillerstraße 3; Erneuerung der Heizungsanlage
- o LKA Trothaer Str. 16, Halle; Dachsanierung einschließlich Geschossdämmung und Sparrensanierung
- o Landgericht Magdeburg; Wärmeliefer-Contracting für das Landgericht, MI und Offenen Vollzug
- o Tessenowstr. 8, Magdeburg; Sanierung der Heizungsanlage und Wärmeliefer-Contracting
- o ZASt Halberstadt, Friedrich-List-Str. 1-3; Anpassung der Wärmeversorgung der Liegenschaft
- o BLSA, An der Fliederweg-Kaserne 21, Halle; Wärmedämmfassade – Biosphärenreservatverwaltung Karstlandschaft Südharz, Hallesche Straße 68a, Roßlau; Energetische Fassadensanierung mit Trockenlegung einer Wand, Dämmung der obersten Geschossdecke sowie Kellerdecke.

<sup>100</sup> [Landtag Sachsen-Anhalt 2018]: Antwort der Landesregierung auf die Große Anfrage Energieeffizientes, ökologisches und ressourcensparendes Bauen und Sanieren in Sachsen-Anhalt -> Große Anfrage Fraktion BÜNDNIS90/DIE GRÜNEN - Drs. 7/2010

„[...] Die als zeitnah bzw. erforderlich eingestuft Maßnahmen des Energetischen Sanierungsfahrplans sind Bestandteil der unter Punkt 7 aufgeführten Liste der Baumaßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung. Haushaltsmittel zu deren Umsetzung sind im Einzelplan 20 veranschlagt. Die absoluten Ausgaben für die Gebäudeenergieeffizienz lassen sich mit den derzeit zur Verfügung stehenden Datenbanken des LB BLSA nicht ermitteln, da diese einen Anteil an den jeweiligen Gesamtkosten einzelner Baumaßnahmen darstellen. Hierfür wäre eine Einzelanalyse/Einzelbetrachtung der jeweils konkreten Baumaßnahme manuell durchzuführen. Der LB BLSA schätzt ein, dass ca. 60 Prozent der Kosten von Baumaßnahmen zur Energieeinsparung und Umweltentlastung der Gebäudeenergieeffizienzerhöhung zuzurechnen sind. Dass ein Zusammenhang von Investitionen zur Hinwirkung auf einen niedrigeren Energieverbrauch und damit zu erzielenden niedrigeren Energieverbrauchskosten besteht ist unbestritten. Ein pauschaler Zeitraum zur Amortisierung solcher Investitionen kann jedoch nicht benannt werden, da hierbei investitionsbezogene Einzelfallbetrachtungen erforderlich sind. In diese Einzelfallbetrachtung ist zum Beispiel das Nutzerverhalten einzubeziehen. Darüber hinaus kann die Preisentwicklung der Energieverbrauchskosten nicht vorausgesehen werden. [...]“.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

*Bei der energetischen Sanierung der Landesliegenschaften sollte der Effizienzgedanke an erster Stelle stehen. (Institut für Wärme und Oeltechnik e.V. IWO)*

<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Vorbildfunktion der öffentlichen Hand	
<b>Maßnahme</b>	B 3.2	Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften <sup>102</sup>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Im Rahmen der Umstellung der Energieerzeugung auf klimafreundliche Technologien und deren Verbrauch kommt der Versorgung der öffentlichen Gebäude, hier der landeseigenen Liegenschaften und dem durch sie bewirkten Verkehr eine besondere Vorbildfunktion zu. Dementsprechend sind die bereits erfolgten Schritte zur Nutzung von erneuerbaren Energien an und in landeseigenen Liegenschaften weiter zu verfolgen sowie in sinnvollem Umfang zu erweitern und in konkreten Projekten umzusetzen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Der größte Teil der Dächer der Landesliegenschaften ist als Fläche hinsichtlich der Erzeugung von Solarstrom weitestgehend ungenutzt. Die Nutzung erneuerbarer Energien mit Schwerpunkt Solarstrom-Erzeugung soll weiter ausgebaut werden. Diese Maßnahme wird im Einklang mit dem Denkmalrecht des Landes und in kontinuierlicher Abstimmung mit dem Denkmalfachamt erfolgen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortsetzung der Prüfung zur Photovoltaik-Dachflächennutzung</li> <li>- Fortsetzung der systematischen Flächenerfassung und Vermarktung</li> <li>- Schaffung der steuerrechtlichen Voraussetzungen zur Energieeigenversorgung</li> <li>- Gründung einer landeseigenen Gesellschaft zum Betrieb von Photovoltaik-Anlagen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium der Finanzen</li> <li>- Landesbetrieb Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerien</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- B 3.1 Energetische Sanierung der Landesliegenschaften</li> <li>- B 3.3 Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften</li> <li>- Hinweis: Übergreifendes Thema → Klimaneutrale Landesverwaltung (Beschaffung, Green-IT, Mobilität etc.)</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Bereitstellung bzw. Vermarktung landeseigener (Dach)Flächen unterstützt den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien. Erfolgt die Umsetzung von Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energien auf landeseigenen Flächen kann eine direkte THG-Minderung realisiert werden.</p>				
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechtliche und steuerrechtlichen Rahmenbedingungen → Bewerten und neu anpassen</li> </ul>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kurzfristig: Flächenanalyse</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	166 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	10.635 €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	0,5 Mio. € <sup>103</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Ermittlung der THG-Minderung: Für das Jahr 2020: Anteil PV-Strom 1Prozent am Stromverbrauch der Landesliegenschaften Für das Jahr 2030: Anteil PV-Strom 10Prozent			THG-Minderung 2030	1.325 t/a
	Ermittlung der Kosten <sup>104</sup> Für das Jahr 2020 Installierte Leistung: 0,3 MW 1.350 €/kWp Für das Jahr 2030 Installierte Leistung: 3 MW 1.250 €/kWp			Mehrkosten 2030	70.897 €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	4,2 Mio. € <sup>105</sup>

<sup>103</sup> Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern der landeseigenen Liegenschaften

<sup>104</sup> Annahme: Die öffentliche Hand investiert in PV-Anlagen

<sup>105</sup> Investitionskosten für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern der landeseigenen Liegenschaften

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Überarbeitung der Beschaffungskriterien und Anrechnung auf eigene CO<sub>2</sub>-Bilanz zur konsequenten Umsetzung der Strombeschaffung aus erneuerbaren Energien (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis zur Bezeichnung der Maßnahme: „Einsatz erneuerbaren Energien in Liegenschaften im Eigentum des Landes Sachsen-Anhalts“ anstatt „Einsatz erneuerbaren Energien in den Landesliegenschaften“. (Regionalkonferenzen)*



<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Vorbildfunktion der öffentlichen Hand	
<b>Maßnahme</b>	B 3.3	Steigerung der Energieeffizienz in den Landesliegenschaften
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum und ist die Maßnahme notwendig? Der Bewirtschaftung der vom Land genutzten Liegenschaften unter den Gesichtspunkten der Energieeinsparung und Energieeffizienzsteigerung kommt zur Erreichung der klima- und energiepolitischen Ziele des Landes eine bedeutende Rolle und Vorbildfunktion zu. Die sich daraus ableitenden Anforderungen an das Energiemanagement führen zu einer stetigen Weiterentwicklung in diesem Bereich. Die Ermittlung und Veröffentlichung der Energiekosten für die vom Land genutzten Liegenschaften ist erforderlich, um Einsparmöglichkeiten bzw. Vorbildfunktionen transparent darzustellen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Der Ausbau des Energiemanagements zur Aufdeckung und Nutzung weiterer Energieeinsparpotentiale soll ebenso erreicht werden, wie die Aufklärung der Nutzer über energiesparendes Handeln. Die Verbrauchsdaten der einzelnen Gebäude sollen umfassend ermittelt und mit modernen Methoden analysiert werden. Im Ergebnis lassen sich Energieeinsparpotenziale aufzeigen und Modernisierungsmaßnahmen zielgerichtet planen. Das Verhalten der Nutzer eines Gebäudes hat wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Hier gilt es, den Nutzer über die Energieverbräuche zu informieren und über den rücksichtsvollen Umgang mit der Energie aufzuklären.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zählerprogramm in Vorbereitung des Energiemonitorings   EMS – Bestandserfassung</li> <li>- Ergänzung vorhandener Messeinrichtungen für Wärme und Strom</li> <li>- Einsatz neuer Zählertechnologien zur automatisierten Verbrauchserfassung für ein kontinuierliches Energiecontrolling</li> <li>- Fortführung, Anpassung und Integration des vorhandenen Energiemanagementsystems in der Landesverwaltung</li> <li>- Beachtung und Umsetzung der eingeführten AMEV-Hinweise beim Bau und Betrieb von Serverräumen und Rechenzentren</li> <li>- Qualifizierung Gebäudeverantwortlicher   Durchführung von Schulungen und Aktionstagen zur Förderung eines energiebewussten Nutzerverhaltens</li> <li>- Energieeinspar-Contracting-Verfahren</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesbetrieb Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt</li> <li>- Ministerium der Finanzen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der öffentlichen Verwaltung</li> <li>- Energiebeauftragte der einzelnen Liegenschaften</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- B 3.1 Energetische Sanierung der Landesliegenschaften</li> <li>- B 3.2 Einsatz erneuerbarer Energien in den Landesliegenschaften</li> <li>- Hinweis: Übergreifendes Thema → Klimaneutrale Landesverwaltung (Beschaffung, Green-IT, Mobilität etc.)</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> <li>Die THG-Minderungswirkung ist indirekt.</li> </ul>		
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Personalkapazitäten im LB BLSA sind begrenzt.</li> </ul>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> <li>Mittelfristig: Fortsetzung und Intensivierung der bisherigen Aktivitäten</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	THG-Minderung 2020
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	Mehrkosten 2020
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand <sup>106</sup> bis 2020 Zählerausstattung: 4.500.000€      4.865.000 € Software/Datenerfassung: 365.000€
<b>Relevante Annahmen</b>	Ermittlung der THG-Minderung: Es werden keine Effekte quantifiziert <sup>107</sup> .		THG-Minderung 2030
	Ermittlung der Kosten: Kosten für die öffentliche Hand bis Ende 2020 für Zählerausstattung bzw. den Aufbau der EMS (Feldebene) in den Landesliegenschaften: 4.5 Mio. € <sup>108</sup>		Mehrkosten 2030

Maßnahme wird nicht bewertet

Maßnahme wird nicht bewertet

<sup>106</sup> Hierbei handelt es sich um Kosten des Landes Sachsen-Anhalt

<sup>107</sup> [MF 2018, E-Mail vom 2018-06-03]: Seitens MF wird eingeschätzt, dass Nutzerverhalten und kleininvestive Maßnahmen Einsparpotenziale bergen. Diese sind jedoch für die Landesliegenschaften nicht bezifferbar.

<sup>108</sup> [MF 2018, E-Mail vom 2018-06-18]: Bis Ende 2020 wird eine Summe von 4.500.000 EUR für den Aufbau des EMS (Feldebene) in den Liegenschaften eingeschätzt. Bei den Angaben handelt es sich um eine äußerst grobe Kostenschätzung und detailliertere Angaben sind derzeit nicht möglich. Die erforderlichen Maßnahmen werden in vielen Einzelmaßnahmen realisiert.

	Kosten für die öffentliche Hand bis 2030 für Software und Datenerfassung der Landesliegenschaften <sup>109</sup> : 565.000 €	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 siehe Kosten bis 2020 +Wartung/ Implementierung 200.000 €	5.065.000 €
--	--	---	-------------

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Gründung von Energieeffizienz-Netzwerken unterstützen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*

<sup>109</sup> [MF 2018, E-Mail vom 2018-06-18]: Die Kosten für den Aufbau der Software sind im Jahr 2018 fällig und betragen ca. 365.000 EUR. Die Folgekosten aus Wartung und Implementierung neuer Liegenschaften bis 2030 werden mit ca. 200.000 EUR eingeschätzt. Die Gesamtkosten für Software für den Zeitraum 2018 – 2030 können somit mit 565.000 EUR angenommen werden. Bei den Angaben handelt es sich um eine äußerst grobe Kostenschätzung und detailliertere Angaben sind derzeit nicht möglich. Die erforderlichen Maßnahmen werden in vielen Einzelmaßnahmen realisiert.



<b>Handlungsfeld</b>	Gebäude	
<b>Strategie</b>	Vorbildfunktion der öffentlichen Hand	
<b>Maßnahme</b>	B 3.4	Das Land als Impulsgeber und Förderer
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Klimaschutz ist als Querschnittsaufgabe nachhaltig in den Kommunen zu verankern. Dazu sind die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten in Politik und Verwaltung festzulegen und die relevanten Akteursgruppen zu ermitteln und einzubinden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Für Kommunen sollen vielfältige Angebote bereitgestellt werden um Klimaschutzmaßnahmen umsetzen zu können, dazu zählen u.a. Entwicklung von „Kümmerer-Strukturen“, die Fortsetzung der Einführung von kommunalen Energiemanagements (KEM) mit automatischer Verbrauchserfassungen sowie die Qualifizierung und Netzbildung für Objektbetreuer. Als Impulsgeber und Förderer schafft das Land Sachsen-Anhalt Rahmenbedingungen und bietet finanzielle Förderung bei der Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen. Es gilt die Chancen zur Umsetzung „rentierlicher Maßnahmen“ auch bei finanziell eingeschränkten Spielräumen der Kommunen zu erhöhen. Die Möglichkeiten in Klimaschutzmaßnahmen investieren zu können, müssen verbessert werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von „Kümmerer-Strukturen“ Konzepte sind vorhanden und werden über Bundes- oder Landesmittel gefördert. Die Maßnahmen können aber oft, mangels finanzieller und personeller Ressourcen, nicht umgesetzt werden. Daraus resultiert eine „Konzeptmüdigkeit“. Strategie 1: Intensivierung der bereits vorhandenen Bundesförderung mit Nationaler Klimaschutzinitiative (NKI) (Klimaschutzmanager) und / oder der KfW-Förderung (Sanierungsmanagement) Strategie 2: Aufstockung der vorhandenen Bundesprogramme mit Landesmitteln Strategie 3: Schaffung neuer landeseigener Strukturen</li> <li>- Unterstützung energetischer Modellregionen Die Unterstützung energetischer Modellregionen ist weiterhin notwendig. In den Modellregionen gibt es viele Projektideen und Aktivitäten, deren Realisierung durch eine langfristige Unterstützung erst ermöglicht wird. Seitens der Modellregionen wird vorgeschlagen, für jede der vier energetischen Modellregion ein Finanzvolumen von 250 T€/Jahr bereitzustellen. Die Mittel wären sowohl für die Finanzierung einer jeweiligen Kümmerer-Struktur als auch für Projektfinanzierungen einsetzbar.</li> <li>- Unterstützung der Teilnahme am „European Energy Award“ (eea) Entsprechend der Aussagen im Koalitionsvertrag<sup>110</sup> wird zur Verbesserung der energiepolitischen Rahmenbedingungen in den Gebietskörperschaften Sachsen-Anhalts die Nutzung eines geeigneten und bewährten Qualitätsmanagement- und Zertifizierungssystems für Energieeffizienz und Klimaschutz (eea) weiter vom Land unterstützt.</li> <li>- Einführung von Kommunalen Energiemanagements (KEM) In Sachsen-Anhalt hat sich das Energiemanagement mit automatischer Verbrauchserfassung für kommunale Liegenschaften noch nicht flächendeckend</li> </ul> </li> </ul>	

	<p>etabliert. Daher wird empfohlen, die Einführung eines KEM weiterhin zu fördern. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand ist ab 2019 eine Förderung des KEM im Rahmen der Kommunalrichtlinie im Gespräch. Diese Förderung für Kommunen vorausgesetzt, kann eine weitere Landesunterstützung im Rahmen der Tätigkeit und Finanzierung der LENA erfolgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortsetzung der Qualifizierung und Netzworkebildung für Objektbetreuer zur Nutzersensibilisierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und Initialisierung von geringinvestiven Maßnahmen</li> <li>- Energieeinsparcontracting und Intracting (trotz Verschuldung der Kommunen) Anmerkung: Die Bundesregierung fördert die Beratung von Kommunen mit der Förderrichtlinie "Projektentwickler im Einsparcontracting"</li> <li>- Fortführung des Förderprogramms Stark III</li> <li>- Prüfaufträge: Förderprogramm zur Sanierung von Gemeinschaftshäusern / Multifunktionshäusern, Sportstätten, Krankenhäuser, Universitätsgebäuden Vereine als Antragssteller berücksichtigen Beratung über Landesheimatbund als Träger ermöglichen und finanzieren Eigenanteil in Form unbarer Leistungen anerkennen</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtungen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium der Finanzen</li> <li>- Ministerium für Inneres und Sport</li> <li>- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunen (Städte und Kommunen) und Zusammenschlüsse, an denen ausschließlich Kommunen beteiligt sind</li> <li>- öffentliche, gemeinnützige Einrichtungen</li> <li>- Vereine</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> <li>▪ Direkte Effekte zur THG-Minderung sind nicht ermittelbar. Die (dauerhaften) Wirkungen sind den konkret umgesetzten Maßnahmen zu zuordnen.</li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neben Förderprogrammen kann die Schaffung besserer Rahmenbedingungen für die Nutzung des privaten Kapitals ein möglicher Hebel sein. In den Kommunen sind eine Vielzahl verschiedenster Aufgaben zu realisieren. Aufgaben, die dem Klimaschutz dienen, sind in der Regel keine Pflichtaufgaben. Freiwillige Aufgaben können aber durch die Kommunen in schwieriger Haushaltslage kaum umgesetzt werden.</li> <li>▪ Land als Impulsgeber und Förderer muss bedeuten, die gewollten Prozesse finanziell zu unterstützen. Beratung, Motivation und Schaffung von Planungsvorlauf durch Konzepterarbeitung sind „für die Schublade“, wenn aufgrund fehlender finanzieller Mittel keine Umsetzung erfolgen kann.</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul>

	Kurzfristig - Mittelbereitstellung für die Modellregionen und Kümmer-Strukturen sowie für den European-Energy-Award - Definition der Anforderungen an Energiecontrolling-Software & EDV-Schnittstellen - Fortsetzen der Qualifizierungsangebote und Netzwerkstrukturen für Objektbetreuer		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	■ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <input type="checkbox"/> bis 2020 <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030 <input type="checkbox"/> nach 2030		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	THG-Minderung 2020
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	Mehrkosten 2020
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020: Modellregionen & Kümmerer: 2 Mio. € eea: 0,2 Mio. € 2,2 Mio. € <sup>111</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Es wurden die Kosten für folgende Instrumente ermittelt: (1) Schaffung von Kümmerer-Strukturen & Unterstützung der Modellregionen Annahme: Für jede der vier energetischen Modellregion wird ein Finanzvolumen von 250 T€/a für insgesamt 5 Jahre ab 2019 bis 2030 bereitgestellt <sup>112</sup> . (2) European Energy Award (eea) Annahmen: Kosten für das 2019: 105.910 € für 8 Teilnehmer <sup>113</sup> Steigerung der Kosten um 2 Prozent/a bis zum Jahr 2030 Es wird berücksichtigt, dass sich durch aktive Bewerbung des eea kontinuierlich neue Kommunen beteiligen. Der Förderzeitraum für eine Kommune umfasst 3 bis 4 Jahre.		THG-Minderung 2030 Mehrkosten 2030 Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030: Modellregionen & Kümmerer: 12 Mio. € eea: 1.4 Mio. € 13,4 Mio. € <sup>114</sup>

Maßnahme wird nicht bewertet

Maßnahme wird nicht bewertet

<sup>111</sup> Davon Förderung durch das Land 2.171.151 €, der Rest umfasst den Eigenanteil der Kommunen

<sup>112</sup> [LENA GmbH, E-Mail vom 2018-06-01]

<sup>113</sup> davon 20 Prozent Eigenmittel der teilnehmenden Kommunen und 80 Prozent Fördermitteleinsatz [LENA GmbH, E-Mail vom 2018-06-01]

<sup>114</sup> Davon Förderung durch das Land 13.136.380 €, der Rest umfasst den Eigenanteil der Kommunen

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Unterstützung energetischer Modellregionen ist zu unverbindlich für die Zukunft (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis zum 1. Instrument– „Schaffung neuer landeseigener Strukturen“ müsste konkretisiert oder gestrichen werden. (Regionalkonferenz Halle)*

## Anlage 3 – Maßnahmenblätter Verkehr

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Vermeidung von Verkehrsaufwand	
<b>Maßnahme</b>	C 1.1	Verkehrsvermeidung durch Digitalisierung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Alle Emissionen des Verkehrs entstehen, weil Personen und Waren Wege zurücklegen, die bequeme Verfügbarkeit motorisierter Verkehrsmittel hat das Wachstum des Verkehrs und damit auch seiner negativen Folgen begünstigt.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Vermeidung von Wegen, insbesondere dort, wo die Digitalisierung ortsunabhängige Anwendungen ermöglicht, die zuvor einen Ortswechsel erforderten. Besonders im Berufsverkehr werden damit zugleich die Verkehrsnetze in den Hauptverkehrszeiten entlastet. Für Beschäftigte mit langen Arbeitswegen wird damit auch Zeit eingespart.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung der Heimarbeit (Telearbeit, Home-Office): Eine landesweite Kampagne motiviert zahlreiche Dienstleistungsunternehmen, ihren (räumlich abkömmlichen) Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an durchschnittlich zwei Arbeitstagen pro Woche die Heimarbeit zu ermöglichen.</li> <li>- Überprüfung der Notwendigkeit zur persönlichen Anwesenheit und Teil-Umstellung auf Heimarbeit zuerst in der Landesverwaltung, um die Landesverwaltung als glaubwürdiges Vorbild zu etablieren</li> <li>- Verstärkte Nutzung von Video- und Telefonkonferenzen in Unternehmen und Behörden</li> <li>- Förderung des Breitbandausbaus, um flächenhaft die notwendigen technischen Voraussetzungen für leistungsstarke Datenleitungen zu schaffen.</li> <li>- Vermehrte Dienstleistungsangebote der öffentlichen Hand im Internet (eGovernment)</li> <li>- Ausbau der Fernstudienangebote mit interaktiven Video-Vorlesungen</li> <li>- Ausbau der Telemedizin für den ländlichen Raum, insbesondere zur Substitution von Arztbesuchen mit geringem Untersuchungs- und Behandlungsaufwand</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> <li>- alle weiteren Ministerien der Landesregierung</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesbehörden</li> <li>- Unternehmen</li> <li>- Praxen</li> <li>- Endverbraucherinnen und Endverbraucher</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C 1.2 Kürzere Wege</li> <li>- C 1.4 Integrierte Siedlungsentwicklung</li> <li>- C 3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die THG-Minderungswirkung tritt dauerhaft ein, wenn die Strukturen, die eine Vermeidung von Wegen begünstigen, dauerhaft geschaffen sind und dann genutzt werden. Sie ergibt sich indirekt durch die nicht mehr notwendigen zurückgelegten Wege</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Der Beginn sollte bei einigen Instrumenten (z. B. Breitbandausbau) kurzfristig erfolgen, sonst schrittweise nach Einschätzung zum Potenzial wegfallender Wege</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Unternehmerische Selbstbestimmung bei der Entscheidung zum Umfang der Nutzung von Telefon- und Videokonferenzen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesgruppe Nordost)*
- *Der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Rebound-Effekten (z.B. Onlinehandel) ist mit zu bedenken. (Regionalkonferenz Halle)*

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Vermeidung von Verkehrsaufwand	
<b>Maßnahme</b>	C 1.2	Verkehrsverringerung durch kürzere Wege
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  <p>Durch die räumliche Konzentration zahlreicher Einrichtungen (Behörden, Unternehmen) an wenigen Standorten haben sich die Arbeitswege der Beschäftigten in den letzten Jahren oft verlängert, was mit einer Steigerung des Verkehrs- und Energieaufwands verbunden war.  Im ländlichen Raum fehlt es an Versorgungsinfrastruktur, die Einwohner legen bereits für Einkäufe des täglichen Bedarfs längere Wege zurück.  Zudem finden z. T. Umwegfahrten mit Pkw statt, insbesondere im Parksuchverkehr</p> </li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ende der Konzentration und Beginn der Dezentralisierung von Behörden- und Unternehmensstandorten</li> <li>b) Förderung von Multifunktionsläden im ländlichen Raum</li> <li>b) Verkürzung der Wege durch optimierte Zielführung in Parkleitsystemen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kritische Überprüfung der bisherigen Konzentration von Behördenstandorten</li> <li>- Dezentralisierung von Berufs- und Publikumsverkehr durch Eröffnung von Außenstellen</li> <li>- Förderung berufsbedingter Umzüge hin zum Arbeitsort durch mehr unbefristete Arbeitsverhältnisse (öffentlicher Dienst und Wirtschaft)</li> <li>- In Grundzentren und Kommunen mit nicht ausreichender Versorgungsinfrastruktur wird gezielt die Ansiedlung von Ladengeschäften gefördert, die zusätzliche Aufgaben (z. B. Post, Verwaltungsausstellen usw.) übernehmen (Multifunktionsläden). Auch nicht voll genutzte öffentliche Gebäude sollen dafür bereitgestellt werden.</li> <li>- Parkleitsysteme sollen integraler Bestandteil kommunaler Verkehrskonzepte werden</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- alle weiteren Ministerien der Landesregierung</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landeseinrichtungen sowie Unternehmen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 1.1 Schaffung verkehrsvermeidender Strukturen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?  <p>Die Verkürzung der Wege für Beschäftigte und Einwohner, die Ziele der Versorgung ansteuern, vermindert die Verkehrsleistung, damit die Fahrleistungen der Pkw und dadurch Energieverbrauch und Emissionen. Wenn die strukturellen Entscheidungen</p> </li> </ul>	

	erfolgreich umgesetzt sind, wirken sie dauerhaft.			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Es handelt sich um eine langfristige Maßnahme mit mittelfristigem Beginn</li> </ul>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-2deg); color: red; font-weight: bold;">           Maßnahme wird nicht bewertet         </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Zielkonflikt zwischen zentralisierten Schulen zur Verkehrsvermeidung/-bündelung vs. dezentrale Schulen als Grundlage des ländlichen ÖPNV. (Regionalkonferenz Halle)
- Prüfauftrag, ob Schülerpendlerströme auch über Kreisgrenzen hinweg effektiver gestaltet werden können (Schulträgerschaft). (Regionalkonferenz Halle)

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Vermeidung von Verkehrsaufwand	
<b>Maßnahme</b>	C 1.3	Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Güterverkehr hat in den letzten Jahrzehnten überproportional zugenommen, teils durch internationale Arbeitsteilung, teils durch preisgünstig verfügbare Transportmöglichkeiten, teils durch Direktbelieferung der Endkunden. Dadurch sind Energiebedarf und Emissionen stärker als im Personenverkehr angestiegen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch verschiedene Instrumente soll die Verkehrsleistung, insbesondere im Straßengüterverkehr, vermindert werden und damit auch Energieverbrauch und Emissionen</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Förderung größerer Umladepunkte am Stadtrand (Hubs), um ankommende Waren verschiedener Logistik- und KEP-Unternehmen zu bündeln und gemeinsam an Endkunden bzw. Geschäfte auszuliefern - Veröffentlichung regionaler Einkaufsführer, und verstärkte Sensibilisierung der Endkunden für regionale Produkte. Diese Produkte sollen im Handel entsprechend gekennzeichnet bzw. in speziellen Regalen präsentiert werden. (wird nicht bewertet) - Förderung von Regionalmärkten und Tauschbörsen, indem z. B. das Land Sachsen-Anhalt für diese Ansätze aktiv Öffentlichkeitsarbeit betreibt (wird nicht bewertet) - Schaffung anbieterneutraler 3-D-Druckzentren in mehreren Städten, in denen bestimmte Gegenstände vor Ort erzeugt werden können, so dass sie nicht mehr zentral fabriziert und über weite Strecken transportiert werden müssen. (wird nicht bewertet)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (Aufgabenabgrenzung noch erforderlich)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? Direkt anzusprechen sind insbesondere der Handel sowie Logistikunternehmen, im Fall der 3-D-Druckzentren auch Industrie und Unternehmensgründer, in der zweiten Stufe (wenn regional entsprechende Strukturen geschaffen sind) sind die Endverbraucherinnen und Endverbraucher (Privatkunden) Adressaten</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<p>Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 1.5 Transportbündelung durch Mikro-Hubs</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul>	

	Durch Verkürzung der Transportentfernungen soll der Trend zum wachsenden Straßengüterverkehr angehalten und umgekehrt werden. Dadurch sinken Energieverbrauch und Emissionen des Güterverkehrs dauerhaft		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Mit einigen Instrumenten (z. B. regionale Einkaufsführer) kann kurzfristig begonnen werden, bei der Frage von Hubs am Stadtrand oder von 3-D-Druckzentren sind zunächst Machbarkeitsuntersuchungen erforderlich.</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030 </li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-5deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme wird nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Vermeidung von Verkehrsaufwand	
<b>Maßnahme</b>	C 1.4	Integrierte Siedlungsentwicklung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Sobald neue Flächen für Siedlungen oder gewerbliche Nutzungen geschaffen werden, entstehen dorthin Verkehrsbeziehungen, die bei unkontrollierter Entwicklung auch überdurchschnittlich lange Wege mit sich bringen. Zugleich entsteht damit das Problem der Flächenversiegelung (in Deutschland aktuell bei 60 ha/Tag). Einige Grundprinzipien sind bereits gängige Praxis, z. B. "Innenentwicklung vor Außenentwicklung der Siedlungen" oder der „Vorrang von Erhaltung und Ausbau von Verkehrswegen vor dem Neubau“.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Der entstehende Verkehr soll durch optimale Anordnung der Flächen minimiert werden. Zugleich soll die Flächenversiegelung landwirtschaftlicher Flächen aufgehalten werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Konsequente Umsetzung der Instrumente der Raumordnung und Bauleitplanung - Verankerung eines Erhaltungsgebotes für landwirtschaftliche Nutzflächen und Einführung der Flächenentsiegelung als Kompensation für Flächenversiegelung (Null-Versiegelungsstrategie) - Sinnvolle Zuordnungen zentralörtlicher Funktionen zur Verkürzung der zurückzulegenden Wege, insbesondere im ländlichen Raum - Konzentration der Siedlungsentwicklung auf Achsen mit Bahnanbindung, Umwidmung von Flächen für intensivere Nutzung (z. B. Wohnen, Gewerbe) nur bei gleichzeitig gesicherter Anbindung an den ÖPNV</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? Primäre Adressaten sind alle Behörden der Raumordnung und Bauleitplanung sowie der Planung des Schienen- und Straßennetzes im Land, in der Umsetzung dann alle Investorinnen und Investoren, die Wohngebäude und Nichtwohngebäude errichten</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C 1.1 Schaffung verkehrsvermeidender Strukturen - C 1.2 Verkehrsverringerung durch kürzere Wege</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Dauerhaft ist zu erwarten, dass durch die Maßnahme das Wachstum der pro Einwohner und Tag zurückgelegten Entfernung gebremst und angehalten wird, nach einer Trendumkehr sinken Entfernungen, Energieaufwand und Emissionen</li> </ul>	

<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Wesentliche Ansätze sind bereits begonnen, die weitere Umsetzung sollte kurzfristig begonnen werden.</li> </ul>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030 </li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-5deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme wird nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Die bestehende Straßen(neu-)bauplanung sollte aus Klimaschutzsicht auf den Prüfstand (induzierte Verkehre durch neue Straßen). (Regionalkonferenz Halle)
- Formulierungshinweis – Ergänzung Instrumente: Konzentration der Siedlungsentwicklung auf Achsen mit Anbindung an die Bahn oder das Landesbusnetz. (Regionalkonferenz Halle)

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Vermeidung von Verkehrsaufwand	
<b>Maßnahme</b>	C 1.5	Transportbündelung durch Mikro-Hubs
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Im städtischen Güternahverkehr werden derzeit viele Einzelkunden durch viele kleinteilige Lieferungen mit Lkw und Transportern angefahren, so dass zahlreiche Lkw-Kurzstreckenfahrten Energie verbrauchen und die städtischen Verkehrsnetze belasten.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? An den Mikro-Hubs (kleine Verteilzentren) sollen Waren, die zur Distribution in einem Stadtteil vorgesehen werden, zentral ausgeladen und von dort überwiegend durch Lastenfahrräder zum Endziel gebracht werden. Die Berechnung erfolgt anhand von Pilotprojekten, eine flächenhafte Anwendung im gesamten Landesgebiet kann nicht berechnet werden, da es an Daten fehlt, in wie vielen Gebieten des Bundeslandes derartige Mikro-Hubs insgesamt umsetzbar wären.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Förderung kleiner innerstädtischer Umladepunkte (Hubs), um ankommende Waren eines Unternehmens oder verschiedener Logistik- und KEP-Unternehmen zu bündeln und mit Lastenfahrrädern und nur wenigen kleinen Transportern an private Endkunden bzw. Geschäfte auszuliefern</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie (Aufgabenabgrenzung noch erforderlich)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? Direkt anzusprechen sind insbesondere der Handel und die Logistikunternehmen</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C 1.3 Verkehrsvermeidung durch kürzere Warentransporte</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Durch die Einsparung von Fahrleistung fossil angetriebener Lieferfahrzeuge und deren Substitution durch E-Lastenräder werden Energie und Emissionen eingespart.</li> </ul>	
<b>Hemmnisse</b>		

<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Ein Pilotprojekt kann kurzfristig begonnen werden, hierzu liegen aus anderen Städten (z. B. Nürnberg) bereits Erfahrungswerte vor. Dabei wären insbesondere diejenigen Anwendungsfälle herauszustellen, in denen eine Wirtschaftlichkeit, aber auch Umsetzbarkeit gegeben ist. Weitere Mikro-Hubs können dann schrittweise in den drei Oberzentren des Landes aufgebaut werden. In Betracht kommen jeweils alle Stadteile, bei denen eine hohe bauliche Dichte zu zahlreichen Belieferungszielen innerhalb einer begrenzten Fläche führt, so dass die motorisierten Lieferfahrzeuge dort gegenüber Lastenfahrrädern im gesamten Betriebsablauf (einschl. Parkvorgängen etc.) keine messbaren Geschwindigkeitsvorteile erreichen.</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <input type="checkbox"/> bis 2020 <input type="checkbox"/> bis 2030 <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	THG-Minderung 2020 10 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	Mehrkosten 2020 -3.640,- €/a (Einsparung)
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 25.000,- € <sup>115</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	2020: 1 Mikro-Depot, dort 7.875 tkm/a auf 4 E-Lastenrädern statt 6.426 tkm/a auf 3,5 Kleinlastern befördert – analog zu Nürnberger Beispiel, Stundenlohn der Fahrer bei 10,75 €, Nutzungsdauer (Kleinlasten bzw. Lastenräder) 5 Jahre		THG-Minderung 2030 49 t/a
			Mehrkosten 2030 -21.055,- €/a (Einsparung)
	2030: 5 Mikro-Depots gleicher Dimension (in den Oberzentren)		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 125.000,- € <sup>116</sup>

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis – Ergänzung: Die Zuständigkeit der Kommunen ist wegen der Flächen mitaufzunehmen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

<sup>115</sup> Investitionskosten für ein Mikro-Hub, bei 100Prozent öffentlicher Förderung

<sup>116</sup> Investitionskosten für fünf Mikro-Hubs, bei 100Prozent öffentlicher Förderung

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln	
<b>Maßnahme</b>	C 2.1	Förderung des Radverkehrs
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Radverkehr fährt emissionsfrei, auch Pedelecs und E-Bikes erfordern nur minimalen Energieaufwand. Außer beim Fußgängerverkehr sind Energieaufwand und Emissionen bei allen anderen Verkehrsarten höher. Der Radverkehrsplan des Landes Sachsen-Anhalt wird derzeit überarbeitet.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Der Anteil des Fahrradverkehrs am Modal Split soll flächenhaft ansteigen, besonderes Nutzerinnen und Nutzer von Pkw sollen motiviert werden, zum Fahrrad oder E-Bike zu wechseln.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Neuaufstellung des Landesradverkehrsplanes mit dem Beschluss von strategischen Zielen und Handlungsfeldern - Beschluss eines Landesradverkehrsnetzes mit Festlegung eines Vorrangnetzes für den Alltags- und Freizeitradverkehr und zur gezielten Beseitigung von Lücken im Radverkehrsnetz - Förderprogramme des Landes, um den Kommunen Mittel für Konzepte, Neubau, Ausbau und Unterhaltung der Radverkehrsinfrastruktur bereit zu stellen, sollen aufgelegt, umgesetzt und durch begleitende Beratung unterstützt werden - Investitionen des Landes oder Förderung kommunaler Investitionen in diebstahlssichere und wettergeschützte Abstellanlagen an Bahnhöfen sowie an Schwerpunkten des Verkehrsaufkommens sowie Ausrüstung dieser Abstellanlagen mit Lademöglichkeiten für E-Bikes bzw. Pedelecs, Weiterentwicklung der SPNV-Halte zu Mobilitätsstationen im Rahmen des NASA-Schnittstellenprogramms - Bau von Radschnellwegen (gefördert durch den Bund gemäß Bundesverkehrswegeplan) -</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung unterstützend</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? Im ersten Schritt die Kommunen, Verkehrsplaner auf kommunaler und regionaler Ebene, langfristig alle Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer in Sachsen-Anhalt sowie Gewerbe und Kirchen</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C.2.2 Förderung des Fußgängerverkehrs - C.3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>In dem Umfang, wie bisherige Nutzer von motorisierten Verkehrsmitteln für ihre Fahrten die Nutzung von Fahrrädern, Pedelecs oder E-Bikes wählen, fallen die sonst bei den anderen Verkehrsmitteln (Pkw, ÖPNV) auftretenden Energieverbräuche und Emissionen weg. Sofern sich die Verkehrsgewohnheiten danach stabilisieren, erfolgt dies dauerhaft.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Beginn wird kurzfristig empfohlen.</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <input type="checkbox"/> bis 2020 <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030 <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	9.818 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020	-21,1 Mio. € (Einsparung)
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	1,2 Mio. €
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>Öffentl. Hand baut nach aktueller Planung jährlich bis 2024 40 km und ab 2025 50 km Radverkehrsanlagen (bei 200.000 €/km) und jährlich 1.000 Fahrradabstellanlagen (bei 628,50 €/Stück). Durch die Summe der Instrumente steigt Radverkehrsleistung von bisher 1.426 Mio. Pkm (15,1 Prozent Anteil der Wege) bis 2020 um 5 Prozent (71 Mio. Pkm) auf 1.497 Mio. Pkm (15,9 Prozent Anteil der Wege), bis 2030 um 15 Prozent (214 Mio. Pkm) auf 1.640 Mio. Pkm (17,4 Prozent Anteil der Wege) und verdrängt Pkw-Verkehr (Besetzungsgrad 1,3 im Nahverkehr). Kostensenkung für Verkehrsteilnehmer von 35 ct/Pkm auf 5 ct/Pkm</p>			THG-Minderung 2030	29.454 t/a
				Mehrkosten 2030	-63,3 Mio. € (Einsparung)
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030	7,5 Mio. €

#### Weitere Hinweise aus der Konsultation

- Neues Instrument: Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Kombination von Radverkehr und Öffentlichem Verkehr (Regionalkonferenz Magdeburg)

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln	
<b>Maßnahme</b>	C 2.2	Förderung des Fußgängerverkehrs
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Fußgängerverkehr stellt eine emissionsfreie Verkehrsart dar. Energieaufwand und Emissionen sind bei allen anderen Verkehrsarten (außer Radverkehr) höher.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Nutzer von motorisierten Verkehrsmitteln sollen sich bei kurzen Wegen (bis zu ca. 2 km) für das Zufußgehen entscheiden und somit Energieverbrauch und Emissionen senken.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderprogramm des Landes Sachsen-Anhalt, mit dem Kommunen Fußverkehrskonzepte erstellen und Investitionen in den Fußgängerverkehr tätigen können.</li> <li>- In den Fußverkehrskonzepten sind auch Reinigung, Schneeräumung, Unterhalt und Instandhaltung der Fußwege organisatorisch zu verankern. Gleiches gilt für das Monitoring zur Erfolgskontrolle (Senkung der Unfallzahlen mit Fußgängerbeteiligung, Entwicklung des Modal Split)</li> <li>- Für die Förderfähigkeit von Investitionen sollen zumindest zwei der folgenden Ziele erreicht werden: Instandsetzung vorhandener Fußwege, Verbreiterung von Fußwegen, Schaffung neuer Direktverbindungen für Fußgänger abseits der Achsen des motorisierten Verkehrs, Querungshilfen auf Fahrbahnen, Beleuchtung von Fußwegen, Anpassungen von Lichtsignalanlagen, Pflanzung von Vegetation zur Beschattung von Fußwegen</li> <li>- Förderung der Herausgabe von kommunalen Fußgängerstadtplänen in digitaler Form und auf Papier.</li> <li>- Empfehlung der Landesregierung an Schulen zur Beteiligung am Wettbewerb „Zu Fuß zur Schule“</li> <li>- Organisation von „Laufbussen“ (walking bus) für Grundschüler und deren Eltern zur Vermeidung des motorisierten Schülerbringverkehrs (Elterntaxi)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium für Bildung</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielgruppe sind zunächst die Kommunen, in der zweiten Stufe alle Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer, die kurze Strecken zurückzulegen haben.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>	

	- C.2.1 Förderung des Radverkehrs- - C.3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen		
<b>Wirkung</b>	■ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?  In dem Umfang, wie bisherige Nutzer von motorisierten Verkehrsmitteln Kurzstrecken-Fahrten durch Fußwege ersetzen, fallen die sonst bei den anderen Verkehrsmitteln (Pkw, ÖPNV) auftretenden Energieverbräuche und Emissionen weg. Sofern sich die Verkehrsgewohnheiten danach stabilisieren, erfolgt dies dauerhaft		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	■ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? kurzfristiger Beginn wird empfohlen		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	■ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <input type="checkbox"/> bis 2020 <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030 <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F	
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F	

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Barrierefreie Haltestellen sollten in Fußwegkonzepte eingepasst werden. (Regionalkonferenz Halle)*

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln	
<b>Maßnahme</b>	C 2.3	Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Energieverbrauch je Personenkilometer ist im ÖPNV um 60 bis 70 Prozent niedriger als im motorisierten Individualverkehr. Zugleich bietet der öffentliche Verkehr auch über längere Strecken eine Alternative zur Pkw-Nutzung</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Steigerung des Anteils des öffentlichen Verkehrs an allen zurückgelegten Wegen im Modal Split im Werktagsverkehr von heute ca. 6 Prozent auf zukünftig 8 Prozent</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktive Werbung für die Nutzung von Job-Tickets durch die Landesregierung und durch die Aufgabenträger des ÖPNV</li> <li>- Förderung der Einführung von Jobtickets (Verkehrsunternehmen sollen diese anbieten, sofern dies noch nicht der Fall ist) im Rahmen der Nahverkehrspläne und im Rahmen von ÖPNV-Ausschreibungen</li> <li>- (Weiter)entwicklung und Inkraftsetzung integraler Taktfahrpläne</li> <li>- Förderung der Beschaffung von zusätzlichen Straßenbahnen</li> <li>- Ausbau des SPNV und der angebotenen Fahrplankilometer gemäß ÖPNV-Plan des Landes und darüber hinaus</li> <li>- Förderung zum Ausbau der Infrastruktur (Gleise, Haltestellen, Bahnhöfe)</li> <li>- Verbesserung der ÖPNV-Feinerschließung durch ggf. ehrenamtliche Angebote bzw. durch autonome Fahrzeuge (vgl. Maßnahme C.3.6)</li> <li>- Schaffung zusätzlicher preisgünstiger Tarife, um mehr Nutzergruppen zu erreichen</li> <li>- Einführung eines landesweit einheitlichen E-Ticketsystems in Sachsen-Anhalt</li> <li>- Ergänzung um Instrumente, die nach dem Prinzip „push and pull“ geeignet sind, Verkehrsgewohnheiten bisheriger Nutzer des MIV zu verändern</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung unterstützend</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zunächst Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen, im zweiten Schritt dann alle derzeitigen Nutzerinnen und Nutzer des MIV</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- C.2.4 Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV</li> <li>- C 3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen</li> <li>- C.3.6 Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing / Taxi) nutzen</li> <li>- C 4.1 Maximierung des Anteils der Elektrotraktion im Schienenverkehr</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Minderung ergibt sich aus der Differenz der je Personenkilometer hervorgerufenen Emissionen bei ÖPNV und MIV und der Anzahl der Personenkilometer, die von bisherigen Nutzern des MIV nunmehr im ÖPNV zurückgelegt werden.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristiger Beginn</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	THG-Minderung 2020	13.475 t/a	
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	E	Mehrkosten 2020	-50,5 Mio. € (Einsparung)
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020	39 Mio. € <sup>117</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>ÖV-Anteil an Verkehrsleistung steigt von 6 Prozent aktuell bis 2020 auf 6,5Prozent und bis 2030 auf 8 Prozent. Für Verkehrsteilnehmer sinken Fahrtkosten von 0,30 €/Pkm (bei Besetzungsgrad von 1,5 und 0,45 €/Fzkm) auf 0,10 €/Pkm (Fahrpreis einschl. Zeitkarten), zugleich steigen Kosten der öffentlichen Hand zur Ausweitung des ÖV analog (Annahme: 0,105 €/Pkm Zuschussbedarf bei knapp 50 Prozent Kostendeckungsgrad im Mittel aller Nah- und Fernverkehrsmittel)</p>			THG-Minderung 2030	53.900 t/a
Mehrkosten 2030				-202 Mio. € (Einsparung)	
Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030				742 Mio. € <sup>118</sup>	

<sup>117</sup> Kumuliert: 2019 und 2020 anfallende Investitionskosten und laufende Betriebskostenzuschüsse

<sup>118</sup> Kumuliert: Von 2019 bis 2020 anfallende Investitionskosten und laufende Betriebskostenzuschüsse

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Ausbau und Verbilligung des ÖPNV-Angebotes. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)*
- *Vorschlag für ein zusätzliches Instrument:*
  - *Evaluierung der bereitstehenden Finanzmittel und Möglichkeiten der Weiterentwicklung durch das Finanzministerium, zum Beispiel durch Regionalisierungsmittel. Insbesondere für mehr Personal im Öffentlichen Personenverkehr braucht es Finanzmittel. (Regionalkonferenz Halle)*
  - *CO<sub>2</sub>-neutrale Mobilität der Verwaltung und Volksvertretung. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln	
<b>Maßnahme</b>	C 2.4	Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr auf den ÖPNV
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>An Wochenenden und in den Abendstunden sind die öffentlichen Verkehrsmittel meist geringer ausgelastet, so dass der Pro-Kopf-Energieverbrauch durch bessere Auslastung verbessert werden kann. Zudem sind an Wochenenden und in Tagesrandlagen die Angebote oft noch keine vollwertige Alternative zum MIV – durch zusätzliche Angebote kann somit die Konkurrenzfähigkeit zum MIV verbessert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Das Ziel besteht in einer Verlagerung von Freizeit- und Erholungsverkehr vom MIV auf den ÖPNV und damit in der Senkung der spezifischen Emissionen je Fahrt.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung von ÖPNV-Gästekarten in Fremdenverkehrsregionen, in denen die Gäste Kurtaxe zahlen – so wie im Harz mit dem HATIX bereits umgesetzt. Dazu soll das Land die Regionen beraten, die solche Gästetickets noch nicht haben.</li> <li>- Verbesserung der ÖPNV-Erreichbarkeit von Naherholungsgebieten durch zusätzliche Fahrplanangebote, ggf. auch in Form von Rufbussen bzw. Ruftaxen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung (Tourismusreferat unterstützend)</li> <li>- IMG – Investitions- und Marketinggesellschaft Sachsen-Anhalt mbH (unterstützend)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regionale Fremdenverkehrsverbände (1. Schritt)</li> <li>- Touristinnen und Touristen, die bisher mit dem MIV zu Erholungszielen kommen (2. Schritt)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.2.3 Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Wirkung einer Verlagerung (ähnlich wie Maßnahme C.2.3) wirkt durch verminderten Pkw-Verkehr, so lange die Tarif- und Verkehrsangebote der Maßnahme aufrechterhalten werden.</p>	
<b>Hemmnisse</b>		

<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> Kurzfristig mit den konzeptionellen Beratungen mittelfristig mit der Umsetzung			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <input type="checkbox"/> bis 2020 <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030 <input type="checkbox"/> nach 2030			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-2deg); display: inline-block;">           Maßnahme wird nicht bewertet         </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	F	

**Rückmeldung aus der Konsultation**

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Ausbau des ÖPNV-Angebotes. (Regionale Planungsgemeinschaft Magdeburg)

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln	
<b>Maßnahme</b>	C 2.5	Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Verkehrsträgern
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Öffentliche Verkehrsmittel sind zwar energieeffizient, aber nicht in der gesamten Fläche des Landes leicht erreichbar. Die Verknüpfung mehrerer Verkehrsmittel zu effizienten Wegeketten setzt einen Ausbau der Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Verkehrsträgern voraus.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ausweitung des potenziellen Nutzerkreises für den Umweltverbund (ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr) und damit Wegfall von Fahrleistungen im MIV (Teilstrecken oder vollständige Wege)</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausweitung der P+R bzw. B+R-Angebote im Umfeld der Oberzentren, insbesondere bei Haltepunkten mit Angebotsverbesserungen (Barrierefreiheit, neue S-Bahn-Takte), im Rahmen des NASA-Schnittstellenprogramms (P+R bewertet)</li> <li>- Gut im Straßenraum sichtbare Ausschilderung der Zufahrten zu P+R-Angeboten mit Angabe der Reisezeit zum Oberzentrum, dies soll im Rahmen des Schnittstellenprogramms für Kommunen förderfähig werden (mit bewertet)</li> <li>- Ausrüstung eines Teils der P+R-Parkplätze und B+R-Anlagen mit Ladeinfrastruktur für E-Mobilität (nicht bewertet)</li> <li>- Erhaltung der kostenlosen Fahrradmitnahme im SPNV (nicht bewertet)</li> <li>- Schaffung von Fahrradboxen und Fahrradvermietungen an SPNV-Stationen, um für Fahrgäste, die sowohl am Start- als auch am Zielbahnhof das Rad nutzen, Alternativen zur Fahrradmitnahme zu schaffen. Damit wird die Fahrrad-Beförderungskapazität der Züge nicht zum Engpass für die Ausweitung des Radverkehrs im Zubringerverkehr. (nicht bewertet)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schritt 1: Kommunen, die mit Landesfördermitteln investieren</li> <li>- Schritt 2: Berufs- und Ausbildungspendler, die derzeit mit Pkw in Oberzentren einpendeln</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 3.4 Parkraummanagement</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul>	

	Indirekte THG-Minderungswirkung durch Verminderung der Fahrleistung von Pkw		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristiger Beginn möglich, Schnittstellenprogramm existiert bereits</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	THG-Minderung 2020 102 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	B	Mehrkosten 2020 -0,59 Mio. € (Einsparung)
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 1,9 Mio. € <sup>119</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Zusätzlich zu den heutigen Pendlern legen 300 (2020, 2030: 3.000) Pendler statt 20 km einfache Wegstrecke an 250 Arbeitstagen im Pkw nach Einrichtung von jährlich 100 neuen P+R-Stellplätzen und deren Ausschilderung (Kosten je Stellplatz: 8.000,- €) täglich noch 5 km im Pkw und 17 km im ÖPNV (einfache Wegstrecke mit ÖV-Umweg) zurück. ÖV- und MIV-Kosten wie in Maßnahme 2.3, außer Besetzungsgrad Pkw (Berufsverkehr: 1,2). Öffentliche Kosten enthalten mehr ÖV-Angebot (vgl. Maßnahme 2.3 incl. Betriebskosten) und Investitionen.		THG-Minderung 2030 1.015 t/a
			Mehrkosten 2030 -5,9 Mio. € (Einsparung)
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 25,8 Mio. €

<sup>119</sup> Kosten der öffentlichen Hand 2019 und 2020 durch Investitionen und durch mehr ÖV-Angebot wie in Maßnahme 2.3

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung	
<b>Maßnahme</b>	C 3.1	Mobilitätsmanagement in Unternehmen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Sowohl der Berufsverkehr als auch der betriebsbedingte Verkehr (Wirtschaftsverkehr) ist in vielen Unternehmen für einen Großteil ihrer verursachten Emissionen verantwortlich. Da der Berufsverkehr finanziell nicht in die betriebliche Bilanz eingeht, haben sich bisher viele Unternehmen damit kaum auseinandergesetzt. Durch Mangel an Fachkräften und Azubis rücken die Erreichbarkeit der Unternehmensstandorte und die Funktion von Unternehmen als attraktive Arbeitgeber neu in den Fokus. Auch durch den hohen Anteil von Pkw, die mit nur einer Person besetzt sind, ist der Berufsverkehr derzeit sehr ineffektiv (bezogen auf Energie und bezogen auf das Verkehrssystem).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Verminderung der Pkw-Fahrleistungen im Berufsverkehr und im Wirtschaftsverkehr durch Information, Kommunikation und Anreize sowie Steigerung des Besetzungsgrades der verbleibenden Pkw-Fahrten. Zur Verminderung von Mehrfachfahrten sowie mit Blick auf die betriebliche Parkplatzsituation soll auch die Flexibilität der Nutzung dienstlicher Fahrzeuge erhöht werden, indem alle Institutionen auch die private Nutzung dienstlicher Fahrzeuge ermöglichen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Vorbildwirkung des öffentlichen Dienstes durch Einführung von Mobilitätsmanagement an allen Standorten (Maßnahmen jeweils passend zum Standort ausgewählt) und Benennung von Verantwortlichen je Standort zur Verstärkung des Mobilitätsmanagements</li> <li>- Schaffung einer Richtlinie zur privaten Mitbenutzung dienstlicher Pkw in Verwaltungen und Unternehmen</li> <li>- Information der Unternehmen zu bestehenden Fördermöglichkeiten und Wettbewerben auf Bundesebene zum Mobilitätsmanagement und Sensibilisierung der Unternehmen für die Vorteile bzgl. Fachkräftegewinnung, Erreichbarkeit und Umweltbilanzierung.</li> <li>- Ergänzende Förderung des Landes Sachsen-Anhalt zur Erstberatung und zur Umsetzung von Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements</li> <li>- Flankierend: Förderung der Anlage von Pendlerparkplätzen, z. B. an Autobahnauffahrten, wo sich Pendler verabreden können, um die Fahrt gemeinsam fortzusetzen</li> <li>-</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium der Finanzen</li> <li>- alle weiteren Ministerien der Landesregierung</li> </ul>	

<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Öffentlicher Dienst sowie dessen Beschäftigte</li> <li>- Unternehmen sowie deren Belegschaften</li> </ul>			
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- C 1.1 Schaffung verkehrsvermeidender Strukturen</li> <li>- C 2.1 Förderung des Radverkehrs</li> <li>- C 2.2 Förderung des Fußgängerverkehrs</li> <li>- C 2.3 Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr</li> <li>- C 3.2 Car-Sharing</li> <li>- C 3.4 Parkraummanagement</li> <li>- C 3.7 Private Mitbenutzung dienstlicher Kfz ermöglichen</li> <li>- C 5.2 Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)</li> <li>- D 1.3 Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine Minderungswirkung ist zu erwarten, da durch Fahrgemeinschaften, Anreize für den ÖPNV und den Radverkehr sowie Parkraummanagement bei der Umsetzung der Maßnahmen ein Teil der MIV-Fahrleistung vermieden wird und somit Emissionen eingespart werden. Diese Minderungswirkung ist dauerhaft wirksam, wenn die angestoßenen Verhaltensänderungen zur Gewohnheit werden</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-5deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme wird nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Unternehmerische Selbstbestimmung bzgl. der privaten Mitbenutzung dienstlicher Kfz.  
(Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesgruppe Nordost)*



<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung	
<b>Maßnahme</b>	C 3.2	Car-Sharing
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Bund hat mit dem Carsharinggesetz hat einen Rechtsrahmen geschaffen, mit dem die Einführung von Carsharing erleichtert wird. Für die große Zahl geparkter Pkw, die nur eine begrenzte Jahresfahrleistung aufweisen und nicht täglich zum Pendeln benötigt werden, ist Car-Sharing eine attraktive Alternative. Die Verbreitung und Nutzung von Carsharing in Sachsen-Anhalt je Einwohner liegt aber noch weit unter dem bundesweiten Mittelwert</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch die verstärkte Nutzung von Car-Sharing sinkt die absolute Zahl der Pkw im Besitz von Privatpersonen und Unternehmen. Die veränderte Pkw-Verfügbarkeit und die Vollkostenbetrachtung für jeden gefahrenen Fahrzeugkilometer führen bei den Nutzern zu einer Veränderung der Verkehrsgewohnheiten und damit zu weniger MIV-Fahrleistung und weniger Emissionen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Die Landesregierung unterstützt Initiativen zur Einrichtung von Car-Sharing in Städten, in denen bisher kein Angebot besteht und deren Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>- Im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements ersetzt die Landesregierung Teile des eigenen Fuhrparks durch Car-Sharing-Fahrzeuge</li> <li>- Die Landesregierung unterstützt Kommunen bei der Umsetzung des Carsharinggesetzes und bietet ihnen einen Leitfaden an.</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Kommunen (bei der Umsetzung des Carsharinggesetzes), private Halterinnen und Halter von Pkw</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C 3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen - C 3.6 Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing / Taxi) nutzen</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Die THG-Minderungswirkung ergibt sich indirekt durch das veränderte Verkehrsverhalten der Car-Sharing-Nutzer, wenn diese eigene (private oder dienstliche) Pkw abschaffen und wirkt dann dauerhaft, sofern sich die Verkehrsgewohnheiten stabilisieren</li> </ul>	

<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristig</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F			
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	F		

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Es ist genau zu beobachten, welche Form des Car-Sharing hier betrachtet wird. Free floating führe laut Studien ggf. zum Anstieg der CO2-Emissionen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Es sollte darauf geachtet werden, Modelle des Car-Sharing zu verhindern, welche Nutzer/innen aus dem Öffentlichen Verkehr ziehen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Es brauche eine Anpassung der Stellplatzvorschriften auf kommunaler Ebene. Hierzu könnte die Landesebene beratend tätig werden. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Vorschlag für weiteres Instrument:*
  - *Beratung der Kommunen durch das Land zum Thema Stellplatzvorschriften. (Regionalkonferenz Halle)*
  - *Ergänzung um Bürgerbusse für ländliche Regionen (Regionalkonferenz Magdeburg)*
  - *Unterstützung von Kommunen mit eigenem Car-Sharing. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung	
<b>Maßnahme</b>	C 3.6	Autonomes Fahren für den ÖPNV (incl. Car-Sharing / Taxi) nutzen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Das autonome Fahren wird von der Fahrzeugindustrie weltweit vorangebracht. Je nach Einsatz könnte es dazu führen, dass sich die Fahrleistungen der Pkw in der Zukunft erhöhen (Nutzung durch Personen, die sonst nicht selbständig Auto fahren würden sowie Leerfahrten ohne Personen) oder dass sie sinken (Nutzung der Technologie primär für öffentliche Verkehrsmittel, mit denen mehr Fahrgäste pro Fahrt unterwegs sind, geringere Anzahl privater Pkw)</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Es soll erreicht werden, dass autonom fahrende Fahrzeuge im ÖPNV eingesetzt werden, so dass die Gestehungskosten des ÖPNV sinken und dadurch bei gleichem Mitteleinsatz mehr Fahrplankilometer im ÖPNV angeboten werden können (sowohl durch bessere Feinerschließung als auch durch mehr Verkehr in Tagesrandlagen). Die Maßnahme enthält z. B. die Entwicklung neuer ÖPNV-Bedienungskonzepte für den ländlichen Raum, die Ausweitung der Nutzerkreise des Car-Sharing und die Einführung autonomer Zubringerbusse von eher abgelegenen Verkehrszielen zu den SPNV-Stationen. Die autonom fahrenden ÖPNV-Fahrzeuge sollen mit Elektroantrieb ausgestattet sein, um zugleich noch die Effizienz des ÖPNV zu steigern.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Schaffung des Rechtsrahmens für die Zulassung autonomer Fahrzeuge mit Vorrang für Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs (über Bundesrat, da Bundesrecht, beim Bund laufen Vorbereitungen) - Schaffung von Richtlinien für die Genehmigungsbehörden des Landes zur Genehmigung der autonomen Fahrzeuge - Finanzierung eines Landes-Pilotprojektes, um z. B. ein Gewerbegebiet mit einem autonomen Bus an den Bahnverkehr anzuschließen. - Investitionen des Landes in die digitale Infrastruktur als Voraussetzung für die entsprechenden Projekte</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Im ersten Schritt soll die Landesregierung durch Rechtssetzung und Pilotprojekte die rechtlichen und technischen Voraussetzungen schaffen. Im zweiten Schritt sollen die Unternehmen des ÖPNV, des Car-Sharings und des Taxigewerbes autonome Fahrzeuge einsetzen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C 2.3 Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr</li> </ul>	

	- C 3.2 Car-Sharing			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Es ergibt sich indirekt eine THG-Minderung, sofern die Unternehmen des ÖPNV die Technologie so frühzeitig nutzen, dass sie Wettbewerbsvorteile gegenüber dem privaten Pkw-Verkehr erreichen und dadurch zur Verminderung der MIV-Fahrleistung und ihrer Folgeerscheinungen (Energieverbrauch, Emissionen) beitragen.</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Teils kurzfristig, überwiegend mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p> <input type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input checked="" type="checkbox"/> nach 2030 </p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-2deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme wird nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Mobilitätsmanagement und bessere Auslastung	
<b>Maßnahme</b>	C 3.8	Verstetigung des Verkehrsflusses im MIV
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der spezifische Energieverbrauch und die Emissionen der Kfz liegen besonders hoch, wenn häufig gebremst und beschleunigt wird, in Stausituationen sowie bei hohen Geschwindigkeiten. Stausituationen treten in Sachsen-Anhalt nur räumlich und zeitlich begrenzt auf (verglichen mit anderen Bundesländern), dagegen ist der Anteil von Abschnitten ohne Tempolimit auf Autobahnen in Sachsen-Anhalt deutlich höher als im Mittel der Bundesländer.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch technische Einrichtungen und ordnungsrechtliche Festlegungen soll der Verkehrsfluss im MIV so verstetigt werden, dass er im Mittel einen geringeren Energieverbrauch je Fahrzeugkilometer und damit geringere Emissionen bewirkt.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Investitionen in verkehrsabhängige Lichtzeichenanlagen, Wechselverkehrszeichenanlagen, Verkehrsleitsysteme sowie deren Dauerbetrieb</li> <li>- Fördermöglichkeit des Landes für Kommunen für entsprechende Investitionen</li> <li>- Neue Temporegelungen innerorts und außerorts, die zu geringeren Geschwindigkeitsunterschieden im Verkehrsablauf sowie zur Begrenzung von Maximalgeschwindigkeiten dienen</li> <li>- Bundesratsinitiative, damit verkehrsrechtliche Vorschriften des Bundes den Ländern größere Freiräume zur Anwendung von Tempobeschränkungen ermöglichen, beispielsweise zur Emissionsminderung</li> </ul> </li> </ul> <p>Hinweis: Auf das Straßenverkehrsrecht bezogene Geschwindigkeitsbeschränkungen sind bundesrechtlich geregelt. Sie müssen nach derzeitiger Rechtslage der vorbeugenden Vermeidung von Unfallgefahren oder der Beseitigung von Unfallhäufungsstellen und dem Lärmschutz dienen. Forderungen nach einer allgemeinen Geschwindigkeitsbeschränkung außerorts von 80 km/h auf Landstraßen und nach einer allgemeinen Geschwindigkeitsbeschränkung auf Bundesautobahnen sind derzeit auf Bundesebene nicht mehrheitsfähig.</p>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im ersten Schritt alle Straßenbaulastträger, anschließend alle motorisierten Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer auf den Straßen in Sachsen-Anhalt</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 5.3 Förderung neuer und umweltfreundlicher Technologien (Effizienz)</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine THG-Minderungswirkung kann eintreten, wenn die durch gleichmäßigeren Kfz-Verkehr eintretenden Minderungswirkungen nicht durch Rebound-Effekte kompensiert oder überkompensiert werden (höhere Attraktivität des MIV im Wettbewerb der Verkehrsmittel kann zu einer Verkehrszunahme führen)</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> <li>Mittelfristig</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	
<b>Kosten (Aufwand) 2030</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	
<b>Anmerkung</b>	<p>Die Effekte der Maßnahme auf die Gesamt-THG-Emissionen können sowohl positiv (geringere Emission einzelner Fahrzeuge) als auch negativ sein (induziertes Verkehrsaufkommen). Die vorliegenden Quellen lassen diesbezüglich keine eindeutige Schlussfolgerung zu, welcher Effekt überwiegt.</p> <p>Die Maßnahme, für die zunächst der Versuch einer Bewertung unternommen wurde, wird daher letztlich als nicht bewertbar eingestuft.</p>		

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Energieträgerwechsel	
<b>Maßnahme</b>	C 4.1	Maximierung des Anteils der Elektrotraktion im Schienenverkehr
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Ein Umstieg auf erneuerbare Energien ist eine Grundvoraussetzung zur Dekarbonisierung des öffentlichen Verkehrs. Die Elektrifizierung sorgt für die Möglichkeit, die Dieseltraktion durch elektrische Traktion zu substituieren. Betroffen ist insbesondere der SPNV, der Personenfernverkehr kaum. Auch im Güterverkehr wird bisher teils noch Dieseltraktion genutzt; der Dieselbedarf ist dabei etwa gleich hoch wie für den SPNV.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Umstellung der Dieseltraktion auf regenerative Antriebe. Dazu sollen mehr Strecken aus Sachsen-Anhalt elektrifiziert werden, als es der aktuelle Bundesverkehrswegeplan vorsieht. Für alle Strecken, für die dann eine Elektrifizierung auch bis 2050 nicht absehbar ist, soll der Betrieb mit Triebwagen mit elektrischen Akkumulatoren bzw. Brennstoffzellen geprüft werden. Nach Auskunft der NASA GmbH ist bis 2030 lediglich eine Elektrifizierung zwischen Stendal und Rathenow wahrscheinlich und zwischen Stendal und Oebisfelde möglich. Für den Güterverkehr war nicht quantifizierbar, welcher Anteil davon auf diejenigen Strecken entfällt, die bis 2030 elektrifiziert sein werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Erster Schritt: Elektrifizierungsstrategie. Dabei ist zu beachten, dass auch die verbleibenden nicht-elektrifizierten Strecken sinnvolle Teilnetze bilden, für die ein zusammenhängender SPNV-Betrieb ohne Oberleitung ausgeschrieben werden kann.</li> <li>- Zweiter Schritt: Pilotprojekte, um Erfahrungen mit den neuen Technologien (Fahrndynamik, Haltbarkeit, Kosten, Fahrzeugtypen etc.) zu sammeln. Bundesförderprogramme sind sinnvollerweise zu nutzen.</li> <li>- Dritter Schritt: Definition von Übergangszeiträumen und Teilnetzen für Betrieb mit Akku-Triebwagen bzw. Brennstoffzellen.</li> <li>- Vierter Schritt: Ausschreibung von Teilnetzen für den nicht-elektrifizierten Betrieb auf Basis regenerativer Energiequellen und der übrigen Teilnetze für Elektrotraktion. Nach Auskunft der NASA GmbH sind aufgrund bestehender Verträge und Ausschreibungen diese Schritte erst nach 2030 wahrscheinlich, freiwillige frühere Umstellung auf Hybrid-Triebwagen sind möglich, aber nicht quantifizierbar.</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr, NASA GmbH</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - DB Netz AG, Eisenbahnverkehrsunternehmen</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - C.2.3 Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr</li> </ul>	

	- C.4.3 Alternative Antriebe im ÖSPV		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Durch die Substitution der Dieseltraktion kann eine starke Minderung der THG-Emissionen und langfristig eine komplette Dekarbonisierung des Schienenverkehrs in Zukunft erreicht werden.</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	THG-Minderung 2020 0 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	Mehrkosten 2020 0 €
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 0 €
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>Elektrifizierung der Bahn von Stendal nach Rathenow (ca. 17,5 km ohne Oberleitung) mit ca. 275.000 Zug-km/a sowie Nahverkehrsgleis Oebisfelde-Nahrstadt (52 km) mit ca. 637.000 Zug-km/a zwischen 2020 und 2030. Investition von 17,5 Mio. € auf 20 Jahre verteilt (Abschreibungsgedanke). Dieselbedarf der Züge nach LAU: 2,38 kg/Zugkm SPNV, 12,21 kg/Zugkm Schienengüterverkehr). Deutlich niedrigere Betriebskosten (Strom billiger als Diesel) halbieren diese Jahreskosten etwa. Mehrkosten werden für Bahnbetrieb berechnet, Zusatzkosten für öffentliche Hand entsprechen Investitionskosten der Elektrifizierung (Bund und DB Netz AG).</p>		<p>6.024 t/a (für die genannten Strecken; 126.118 t/a bei Vollumstellung Diesel- und Personenverkehr)</p> <p>THG-Minderung 2030</p>
			Mehrkosten 2030 -2,8 Mio. € (Einsparung)
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 69,5 Mio. €

**Rückmeldung aus der Konsultation**

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Festschreibung im KEK, dass bei Neuausschreibungen ab 2032 Kriterien für geringe Emissionen beachtet werden. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Beachtung alternativer Antriebe für den Schienenverkehr. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Energieträgerwechsel	
<b>Maßnahme</b>	C 4.2	Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Elektrifizierung weiter Teile des Straßenverkehrs ist eine wesentliche Maßnahme zur Erreichung der langfristigen Klimaziele, da der Verkehrssektor derzeit noch am stärksten von fossilen Energien (Erdöl) dominiert wird und alle anderen regenerativen Energiequellen für den Verkehrssektor entweder nur Teile des Bedarfs abdecken können (z. B. Biokraftstoffe) oder technologisch bedingt mit höheren Umwandlungsverlusten verbunden sind (z. B. Power to Liquid). Bisher ist der Anteil zugelassener Elektro-Pkw am Gesamtbestand aller Pkw in Sachsen-Anhalt allerdings erheblich niedriger (01.01.2017: 0,26 Promille) als im bundesweiten Mittel (01.01.2017: 0,74 Promille).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Marktdurchdringung des Elektroantriebs im Bereich der Pkw und der Nutzfahrzeuge soll in Sachsen-Anhalt beschleunigt werden, so dass der Bestandsanteil der Elektrofahrzeuge bis 2030 den (parallel steigenden) bundesweiten Mittelwert erreicht.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Förderung, die es Vereinen als Antragsteller auch ohne hohen finanziellen Eigenanteil ermöglicht, Elektro-Bürgermobile anzuschaffen, die mit ehrenamtlichen Fahrern den ÖPNV vor Ort ergänzen können.</li> <li>- Förderung für Kommunen und kommunale Unternehmen, zur Fuhrparkumstellung auf Elektromobilität, insbesondere bei Vorliegen von Klimaschutzkonzepten.</li> <li>- Die Landesinitiative „Elektromobilität und Brennstoffzelle“ wird fortgeführt.</li> <li>- Die Landesinitiative „Elektromobilität und Leichtbau“ wird fortgeführt.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> <li>- Ministerium für Inneres und Sport</li> <li>- Ministerium der Finanzen</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? Im ersten Schritt verschiedene Akteure (Kommunen, Stromversorger etc.), die die Voraussetzungen für eine beschleunigte Marktdurchdringung elektrischer Kfz schaffen können, ansonsten kontinuierlich alle Käuferinnen und Käufer von Kraftfahrzeugen, die motiviert werden sollen, sich für den Elektroantrieb zu entscheiden</li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- C 3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen</li> <li>- C 4.3 Alternative Antriebe im ÖSPV</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die THG-Minderungswirkung hängt von der Anzahl der fossilen Fahrzeugkilometer, die von elektrischen Fahrzeugkilometern substituiert werden, sowie von der Entwicklung des regenerativen Anteils im deutschen Strommix ab. Je höher beide Werte ausfallen, desto stärker tritt die gewünschte Emissionsminderung ein.</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	B		THG-Minderung 2020 12.003 t/a
<b>Kosten (Aufwand) 2030</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	D	Mehrkosten 2020 12 Mio. €
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 3,2 Mio. € <sup>120</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Hochlauf der Anzahl der E-Pkw gemäß Ladeinfrastrukturkonzept der NASA (mit und ohne Förderung im Vergleich). Je E-Pkw werden 10.000 Fzkm/a fossile Fahrleistung (28Prozent Diesel, 72Prozent Benzin) ersetzt. Strombedarf bei 14,2 kWh/100 Fzkm. Dadurch Umstellung von 107 Mio. Fzkm bis 2020 und 1.404 Mio. Fzkm bis 2030			THG-Minderung 2030 176.839 t/a
			Mehrkosten 2030 158 Mio. € <sup>121</sup>	
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 39,9 Mio. € <sup>122</sup>	

<sup>120</sup> umfasst in der Berechnung konkret die Kosten für den Aufbau der Ladeinfrastruktur

<sup>121</sup> voraussichtlich weniger, da Anschaffungskosten in noch unbekanntem Maß sinken, gerechnet wurde mit konstanten Kosten für die Fahrzeuganschaffung

<sup>122</sup> Kosten der Ladeinfrastruktur

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- Die **BDEW Landesgruppe Mitteldeutschland/VKU-Landesgruppe Sachsen-Anhalt** begrüßt den technologieoffenen Ansatz im Verkehrsbereich (CNG, LNG, E-Mobilität, Wasserstoff).

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Bedarfsgerechten Ausbau Ladeinfrastruktur beachten; Förderprogramme am CO<sub>2</sub>-Ausstoß und nicht an Technologien ausrichten, Länderöffnungsklausel bei der Entwicklung von Landesförderrichtlinien zur Verbreitung alternativer Antriebe und Kraftstoffe berücksichtigen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)
- Förderung von E-Mobilität in Flotten. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Prüfung in welchen Bereichen sich E- und Gasmobilität ergänzen können. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Weiteres Instrument:
  - Öffentlichkeitsarbeit



<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Energieträgerwechsel	
<b>Maßnahme</b>	C 4.3	Alternative Antriebe im ÖSPV
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Der ÖSPV umfasst bereits überdurchschnittlich effiziente Verkehrsmittel, die z. T. bereits elektrifiziert sind (z. B. Straßenbahnen). Für die übrigen (v. a. Busse) besteht jedoch die gleiche hohe Abhängigkeit vom fossilen Erdöl wie bei den Pkw. Zugleich sind wegen der Fahrzeuggrößen erst wenige Fahrzeuge auf dem Markt, die rein batterieelektrisch betrieben werden können. Vorhandene Programme für alternative Antriebe werden wenig nachgefragt. Gasbusse mit nachhaltig erzeugtem Biomethan erreichen ein besonders gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Ziel ist die mittelfristige Umstellung der ÖSPV-Fahrzeuge ohne Oberleitung auf regenerative bzw. elektrische Antriebe</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Evaluierung bestehender Förderprogramme (welcher Anreiz fehlt darin / wäre nötig?)</li> <li>- Ableitung neuer Förderrichtlinien aus den zu entwickelnden Strategien des Landes für Elektromobilität (vgl. Maßnahme C.4.1) und Gas-Mobilität (vgl. Maßnahme C.4.4)</li> <li>- Aktive Information der Verkehrsunternehmen über innovative Antriebe sowie über Best-Practice Beispiele aus anderen Verkehrsunternehmen</li> <li>- Ausschreibungen im ÖSPV, die Betreiber verpflichten, einen (zunehmenden) Anteil ihrer Fahrzeugflotte mit regenerativen Energien zu betreiben.</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Verkehrsunternehmen, die Busse derzeit mit Diesel betreiben</li> <li>- ÖPNV-Aufgabenträger, die Vorgaben für Verkehrsunternehmen zur Flottenzusammensetzung in Ausschreibungen machen können</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- C 4.1 Maximierung des Anteils der Elektrotraktion im Schienenverkehr</li> <li>- C 4.2 Elektromobilität für Pkw und Nutzfahrzeuge</li> <li>- C 4.4 Strategie für regenerative Gas-Mobilität</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine direkte THG-Minderungswirkung tritt in dem Umfang ein, indem Busse und Triebwagen, die mit fossilem Diesel betrieben werden, durch regenerativ oder elektrisch betriebene Fahrzeuge bei vergleichbarer Jahresfahrleistung ersetzt werden.</p>	

<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Mittelfristig</li> </ul>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		THG-Minderung 2020 3.054 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	E	Mehrkosten 2020 -0.23 Mio. € (Einsparung)
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 bis zu 17,2 Mio. € <sup>123</sup>
<b>Relevante Annahmen</b>	Von den jährlich zu beschaffenden Omnibussen in Sachsen-Anhalt (ca. 200 von 2240) werden 40 als Gasbus und 20 als Elektrobus beschafft. Erdgasverbrauch bei 598, Diesel 462, Strom 244 (jeweils kWh/100 Fzkm). Mehrkosten enthalten nur Differenzkosten für den Betrieb bei folgenden Kosten der Energieträger: Diesel: 116 €/MWh, Strom 190 €/MWh, Biomethan 85 €/MWh. Fahrzeugkosten als zusätzliche Kosten der öffentlichen Hand, Aufpreise gegenüber Diesel von 35.000 €/je Gasbus und 360.000 € je Elektrobus.			THG-Minderung 2030 18.325 t/a
Mehrkosten 2030 -1,39 Mio. € (Einsparung)				
Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 bis zu 103,2 Mio. € <sup>124</sup>				

### Weitere Hinweise aus der Konsultation

- Förderprogramme am CO<sub>2</sub>-Ausstoß und nicht an Technologien ausrichten, Länderöffnungsklausel bei der Entwicklung von Landesförderrichtlinien zur Verbreitung alternativer Antriebe und Kraftstoffe berücksichtigen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)
- Formulierungshinweis zur Maßnahme C 4.3: Vereinheitlichung des Titels im Maßnahmenblatt (S. 282) und in der Maßnahmenübersicht (S. 145, hier heißt es „im ÖPNV“) – ÖSPV ist richtig, weil die Bahnen schon in Maßnahme C 4.1 elektrifiziert werden. (Regionalkonferenzen)

<sup>123</sup> bei 100 Prozent Förderung der Mehrkosten der Fahrzeugbeschaffung

<sup>124</sup> bei 100 Prozent Förderung der Mehrkosten der Fahrzeugbeschaffung

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Energieträgerwechsel	
<b>Maßnahme</b>	C 4.4	Strategie für regenerative Gas-Mobilität
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  <p>Durch höheren Stromverbrauch kann der Anteil regenerativer Energien im Strommix sinken. Als regenerative Alternative bzw. Ergänzung zur Elektromobilität bietet sich der Ausbau grüner Gasmobilität an, nachdem gasbasierte Motorantriebskonzepte und eine deutschlandweite Gastankstelleninfrastruktur ihre Praxistauglichkeit seit Jahren unter Beweis stellen. Mit dem Einsatz von Biomethan in Erdgasfahrzeugen können bis zu 90 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden und gleichzeitig gesundheitsschädigende Feinstaub- und Stickoxidemissionen reduziert werden. Bereits heute kann Biomethan nach Einspeisung in die vorhandene Erdgasnetzinfrastruktur deutschlandweit ausgespeist und flächendeckend als Compressed Natural Gas (CNG) eingesetzt werden. Biomethan kann ohne weitere technische Umrüstungen in Erdgasfahrzeugen (CNG-Fahrzeugen) getankt werden. Aufgrund der höheren Energiedichte hat ein mit Biomethan betanktes Fahrzeug eine größere Reichweite im Vergleich zu fossilen Kraftstoffen.</p> </li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  <p>Im Rahmen einer gemeinsamen Strategieplattform aus Politik und Marktakteuren sollen geeignete angebotsbasierte als auch nachfragebasierte Mechanismen erarbeitet werden, die eine erfolgreiche Marktetablierung grüner Gasmobilität ermöglichen. Damit soll die Dekarbonisierung des Verkehrssektors befördert werden.</p> </li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationskampagnen</li> <li>- umweltgerechtes öffentliches Beschaffungswesen für öffentliche Fuhrparks</li> <li>- Verordnung transparenter Preisauszeichnung für gasförmige Kraftstoffe an Tankstellen</li> <li>- Vergünstigte Parkplätze für Gasfahrzeuge</li> <li>- Energiesteuerdifferenzierung für klimafreundliche Gaskraftstoffe</li> <li>- Begünstigung regenerativ angetriebener Fahrzeuge bei der Festlegung von Zufahrtsbeschränkungen in Innenstädten</li> <li>- Schaffung von Anreizen für Tankstellenbetreiber, in den Ausbau der Gastankstelleninfrastruktur zu investieren</li> <li>- Kaufprämien für Gas- und Wasserstofffahrzeuge</li> <li>- Bundesratsinitiative: bundesweite Anpassung der Preisauszeichnung für CNG und andere gasförmige Kraftstoffe an Tankstellen nach Energieäquivalent</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?  <p>Die Festlegung der Zuständigkeit ist noch erforderlich.</p> </li> </ul>	

<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Kommunen</li> <li>- Stadtwerke</li> <li>- Marktakteure sowie Käuferinnen und Käufer neuer Kraftfahrzeuge</li> </ul>			
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- C.4.3 Alternative Antriebe im ÖPNV</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Minderungswirkung hängt davon ab, wie viele bisher fossil betriebene Kraftfahrzeuge durch Fahrzeuge mit regenerativ gewonnenem Gas (Biomethan) ersetzt werden, welche Fahrleistung auf diesem Weg substituiert wird, und auf welchem Weg das Gas gewonnen wurde (ggf. Emissionen der Vorkette)</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C		THG-Minderung 2020 117 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	D	Mehrkosten 2020 k. A.
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 k. A.
<b>Relevante Annahmen</b>	<p>Die ca. 1.600 mit Erdgas betriebenen Pkw in Sachsen-Anhalt werden von Erdgasbetrieb auf Biogasbetrieb umgestellt. 14.000 Fzkm/a je Fahrzeug angesetzt. Bei unverändertem Energieeinsatz niedrigere Emissionsfaktoren für Biogas statt Erdgas.</p> <p>2020: 5Prozent umgestellt, 2030: alle umgestellt. Auf Fahrzeuge mit Flüssiggasantrieb ist die Maßnahme nicht anwendbar. Die entsprechende zusätzliche Menge an Biogas muss zu Biomethan-Qualität aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist werden. Die Differenzkosten werden im Rahmen</p>			THG-Minderung 2030 2.337 t/a
				Mehrkosten 2030 k. A.
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 k. A.

	der Regeln zur Biokraftstoffquote abgedeckt, so dass Erdgas und Biogas an den Gastankstellen zum gleichen Preis verfügbar sind.	
--	---	--

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Förderprogramme am CO<sub>2</sub>-Ausstoß und nicht an Technologien ausrichten, Länderöffnungsklausel bei der Entwicklung von Landesförderrichtlinien zur Verbreitung alternativer Antriebe und Kraftstoffe berücksichtigen. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Ausbau des bestehenden Netzes von Erdgastankstellen (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungsvorschlag – Ergänzung Zielgruppe: Verkehrsbetriebe, Öl- und Gaswirtschaft (Regionalkonferenzen)*



<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Fahrzeugeffizienz	
<b>Maßnahme</b>	C 5.2	Ökonomische Fahrweise (Eco-Driving)
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Durch eine effiziente und ökonomische Fahrweise ist es möglich, mit denselben Kraftfahrzeugen deutlich weniger Kraftstoff zu verbrauchen als bei anderen Fahrstilen. In einigen öffentlichen Dienststellen werden die Pkw-Fahrerinnen und Fahrer daher bereits regelmäßig in kraftstoffsparender Fahrweise geschult. Der Grundgedanke der ökonomischen Fahrweise hat in den Fahrschulen bereits Eingang gefunden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch Schulung vieler Fahrerinnen und Fahrer soll unabhängig von der Auswechslung von Fahrzeugen der Kraftstoffverbrauch bei unveränderter Fahrleistung gesenkt werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Übertragung der Schulungen, wie sie z. B. im Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie stattfinden, auf alle Behörden des Landes und der Kommunen in Sachsen-Anhalt - Ausweitung von den Beschäftigten im öffentlichen Dienst, die dienstliche Fahrzeuge steuern auf solche, die (nur) privat Pkw fahren -</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - alle Ministerien der Landesregierung und deren nachgeordnete Behörden</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Im ersten Schritt Bedienstete der öffentlichen Verwaltung, Fahrschulen, anschließend alle Kfz-Fahrerinnen und Fahrer in Sachsen-Anhalt</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Die Minderungswirkung ergibt sich aus dem geringeren Kraftstoffverbrauch je gefahrenen Kilometer. Sie hängt vom vorherigen Fahrstil und von der Zahl der Pkw-Fahrerinnen und Pkw-Fahrer ab, die den sparsameren Fahrstil erlernen und für sich beibehalten. Zudem gibt es eine Abhängigkeit von dem sich verändernden Fahrzeugpark (Antriebsarten, Größenklassen).</li> </ul>	
<b>Hemmnisse</b>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul>	

	Kurzfristig		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	

Maßnahme wird nicht bewertet

<b>Handlungsfeld</b>	Verkehr	
<b>Strategie</b>	Fahrzeugeffizienz	
<b>Maßnahme</b>	C 5.3	Weiterentwicklung intelligenter Verkehrssysteme
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Technischen Fortschritten im Verkehrssektor geht immer ein Vorlauf der Forschung voraus, dies gilt auch bei der Einführung neuer und umweltfreundlicher Technologien zur Erhöhung der Energieeffizienz von Fahrzeugen sowie zur Optimierung von Leitsystemen. Bereits heute ist die Förderung der Neubeschaffung von Bussen an die jeweils besten Abgasnormen der EU gebunden, welche inzwischen auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Forschung soll weitere Fortschritte bei der Energieeffizienz von Kraftfahrzeugen aller Art sowie der Verkehrsleitsysteme ermöglichen, die dann zukünftig wirksam werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterentwicklung des IVS-Rahmenplans</li> <li>- Weitere Forschung zur Einführung und Nutzung intelligenter Verkehrssysteme (IVS), der IVS-Rahmenplan Sachsen-Anhalt wird derzeit fortgeschrieben</li> <li>- Forschungsförderung für die Unternehmen des Fahrzeugbaus</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentliche und private Forschungseinrichtungen des Landes Sachsen-Anhalt</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 3.8 Verstetigung des Verkehrsflusses im MIV</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Die THG-Minderungswirkung ist indirekt und langfristig zu erwarten, wenn eine Verstetigung des Verkehrsflusses eintritt (Maßnahme 3.8) oder wenn die gebauten Fahrzeuge einen geringeren spezifischen Verbrauch aufweisen.</li> </ul>	
<b>Hemmnisse</b>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Mittelfristig</li> </ul>	

<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-5deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme wird nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		

## Anlage 4 – Maßnahmenblätter Industrie und Wirtschaft

<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft	
<b>Strategie</b>	Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz	
<b>Maßnahme</b>	D 1.1	Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Trotz der positiven Entwicklung der letzten Jahre sind in vielen Unternehmen und Kommunen zum Teil noch erhebliche Energieeffizienzpotenziale zu heben. Gerade die Querschnittstechnologien und -verfahren bieten hier große Einsparmöglichkeiten. Dabei handelt es sich vor allem um technische Maßnahmen, die bereits am Markt verfügbar sind. Im Bereich der strombasierten Querschnittstechnologien liegen die größten Energieeinsparmöglichkeiten bei den branchenübergreifend zum Einsatz kommenden Motorensystemen wie Elektromotoren, Pumpen, Druckluft, Klima- und Lüftungssysteme. Hier lassen sich Einsparungen vor allem durch Wirkungsgradverbesserungen der Motoren, korrekt dimensionierte Antriebe, Vermeidung von Leckageverlusten oder durch eine bedarfsgerechte Steuerung erreichen. Durch die Aus- und Umrüstung von Kläranlagen und Pumpwerken sowie Wasserversorgungsanlagen kann die Energieeffizienz dieser Anlagen gesteigert, Energie eingespart und somit der Kohlendioxidausstoß verringert werden.</p> <p>Eine weitere Möglichkeit zur Energieeinsparung ergibt sich durch die Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung. Bei der branchenübergreifenden Raumwärmebereitstellung kann der Energiebedarf reduziert werden, indem effizientere Erzeugungsanlagen eingesetzt werden. Dazu gehört z.B. die Verwendung von Brennwertkesseln sowie eine angepasste Auslegung an den Bedarfsfall (Drehzahlregelung). Weitere Möglichkeiten den Energiebedarf zu senken bieten der hydraulische Abgleich von Heizungsanlagen sowie die Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen. Branchenspezifisch können in der Industrie die größten Einsparpotenziale bei den jeweiligen Prozesswärmeanwendungen erschlossen werden. Unnötiger Energieverbrauch kann z.B. durch eine verbesserte Isolierung von Industrieöfen, eine bedarfsgerechte Auslegung oder durch konsequente Abwärmenutzung vermieden werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Durch den Einsatz von Querschnittstechnologien soll Energie eingespart und der Ausstoß von Treibhausgasen verringert werden. Dazu informiert und berät das Land zu den technischen Maßnahmen zur Hebung von Effizienzpotenzialen. Die Energieberatung insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sollte flächendeckend ausgebaut und vernetzt werden. Im Vordergrund steht dabei die ganzheitliche, technologieoffene und branchenspezifische Beratung und Analyse der Energieeffizienzpotenziale in den Unternehmen. Weiterhin sollten die Beratungs- und Fördermöglichkeiten zur Energieeffizienz auf Bundes- und Landesebene besser miteinander verzahnt und dadurch für die Unternehmen einfacher nutzbar gemacht werden.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Information und qualifizierte Beratung auch mit Best-Practice-Beispielen</li> <li>- Vermittlung der Beratungs- und Förderprogramme des Bundes und des Landes (z.B. Sachsen-Anhalt-ENERGIE)</li> <li>- Förderung von Aus- und Weiterbildungen zu Energieeffizienzberatern</li> <li>- Förderung der Energieeffizienz von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere Optimierung des Vollzugs bestehender Gesetze und Verordnungen</li> <li>- Schaffung einer Plattform zu verfügbaren Weiterbildungsangeboten (u.a. e-Learning)</li> </ul>				
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen</li> <li>- Kommunen /Zweckverbände</li> <li>- Beratungsstellen</li> <li>- Hochschulen</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Beratungsangeboten für KMU</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> <li>- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungsprogrammen zum Klimaschutz und Energieeffizienz</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Die Maßnahme trägt dazu bei, dass Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt werden und somit die Energieproduktivität des Wirtschaftssektors erhöht wird. Zugleich vermindert die Erhöhung der Energieeffizienz die direkten und indirekten THG-Emissionen des Sektors.</li> </ul>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristig (2020)</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	<b>C</b>	THG-Minderung 2020	178.257 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C		Mehrkosten 2020	111,2 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alle Annahmen aus IE Leipzig und Fraunhofer IFF (2017): Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt, Leipzig,</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2020 <sup>2</sup>	11,7 Mio. €
				THG-Minderung 2030	795.308 t/a

	Magdeburg <sup>1</sup>	Mehrkosten 2030	513,7 Mio. €/a
	▪ Spezifische Differenzkosten aller Maßnahmen: 19,28 ct/kWh <sup>1</sup>	Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030 <sup>2,3</sup>	17,6 Mio.€

<sup>1</sup> Annahmen aus IE Leipzig und Fraunhofer IFF (2017): Potenziale zur Reduktion des Endenergieverbrauchs in Sachsen-Anhalt, Leipzig, Magdeburg. Es handelt sich hierbei um technische Maßnahmen mit unterschiedlichen Amortisationszeiten.

	Maßnahme	Wirkung	Annahme	Einsparpotenzial
Industrie	Einsatz effizienter Motoren	Strom	Bis 2030 (2020) werden 20% (5%) der bestehenden Motoren durch IE3 Motoren ausgetauscht.	8,7%
	Optimierung Druckluftanlagen	Strom	Bis 2030 (2020) werden zusätzlich 20% (5%) der bestehenden Druckluftanlagen mit einer Steuerung und Regelung ausgestattet.	15,0%
	Rückgewinnung mechanischer Energie	Strom	Bis 2030 (2020) werden 20% (5%) der bestehenden Antriebe mit einer mechanischen Rückgewinnung ausgestattet.	30,0%
	Optimierung RLT	Strom	Bis 2030 (2020) werden 15% (3%) der bestehenden raumfluttechnischen Systeme optimiert.	25,5%
	Effiziente Beleuchtung	Strom	Bis 2030 (2020) werden 30% (5%) der bestehenden ineffizienten Leuchtmittel durch LED Beleuchtung ausgetauscht.	21,8%
	Optimierung von Brennern	Wärme	Der Anteil der potenziell zu optimierenden Brenner (Drehzahl- und Abgasregelung) liegt bei rund 50%. Dieser wird im Jahr 2030 erreicht.	6,0%
	Einsatz von Brennwerttechnik	Wärme	Jährlicher Austausch von rund 2,5% bestehender, ineffizienter Kessel durch Brennwerttechnik bis 2030.	10,0%
	Einsatz eines Luftvorerwärmers	Wärme	Zusätzlicher Einsatz von Luftvorwärmern von jährlich rund 2,5% in bestehenden Systemen bis 2030.	0,8%
	Einsatz eines Economizers	Wärme	Zusätzlicher Einsatz eines Economizers bei jährlich rund 2,5% der bestehenden Systeme bis 2030.	1,9%
	Abwärmennutzung aus Druckluftanlagen	Wärme	Bis 2030 (2020) sollen 30% (5%) der bestehenden Druckluftanlagen mit einer Abwärmennutzung ausgestattet werden.	4,8%
GHD	Elektromotoren	Strom	Bis 2030 (2020) werden 20 % (5%) der bestehenden Motoren durch IE3 Motoren ausgetauscht	8,7%
	Optimierung Druckluftanlagen	Strom	Bis 2030 (2020) werden zusätzlich 20% (5%) der bestehenden Druckluftanlagen mit einer Steuerung und Regelung ausgestattet.	15,0%
	Optimierung RLT	Strom	Bis 2030 (2020) werden 15% (3%) der bestehenden raumfluttechnischen Systeme optimiert.	25,5%
	Beleuchtung	Strom	Bis 2030 vollständiger Austausch aller Glühbirnen durch LED.	20,0%
	Einsatz von Brennwerttechnik	Wärme	Anstieg der Kesselaustauschrate auf 5 % pro Jahr bis 2030.	10,0%

<sup>2</sup> Kostenabschätzung auf Basis des Förderprogramms Sachsen-Anhalt ENERGIE. E-Mail vom 12.06.2018, KEK-Geschäftsstelle: „Die bisher bewilligten Fördermittel in Höhe von 12,5 Mio. € bewirken eine Reduzierung von rund 9.100 t CO<sub>2</sub> pro Jahr. Insgesamt stehen bis zum Jahr 2021 Fördermittel von 30,1 Mio. € für dieses Förderprogramm zur Verfügung. Geht man weiter von der bisher erreichten Einsparung aus, würde man am Ende mit diesem Förderprogramm eine Einsparung von rund 21.900 t CO<sub>2</sub> pro Jahr erreichen“.

<sup>3</sup> Enthält nur die Kosten bis 2021, da das Förderprogramm Sachsen-Anhalt ENERGIE 2021 ausläuft.

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Das Förderprogramm Sachsen-Anhalt ENERGIE fördert Ersatzinvestitionen in energieeffiziente Technologien und wird von den Unternehmen sehr gut angenommen. Effekte aus dem Förderprogramm sind nachweisbar und dokumentierbar, der Aufwand für die Inanspruchnahme überschaubar. Das Förderprogramm Sachsen-Anhalt ENERGIE sollte verlängert werden. (Regionalkonferenz Halle)*

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Bildungsangebote sollten sich vor allem an Energiebeauftragte in Unternehmen und nicht an Energieeffizienzberater richten. (Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz
<b>Maßnahme</b>	D 1.2      Steigerung der Nutzung industrieller und gewerblicher Abwärme
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Abwärmenutzung ist eine weitere Möglichkeit, um die Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe zu erhöhen. Bei fast allen thermischen Prozessen fällt Abwärme an. Vielfach wird diese Prozesswärme ohne weitere Nutzung an die Umgebung abgeführt. Energetisch sinnvoll ist es, diese Wärme unter Berücksichtigung des Temperaturniveaus wieder einzubinden: z.B. zur Vorerwärmung von Prozessmedien oder zur Beheizung ganzer Prozesse, zur Beheizung von Räumen, zur Trinkwassererwärmung, zur Kühlung oder Stromerzeugung über ORC-Technologien. Alternativ dazu können überschüssige Wärmemengen aus industriellen Quellen in Nah- und Fernwärmenetze eingespeist werden. Zusätzlich kann die vermehrte Nutzung der Niedertemperaturabwärme (LowExNet) einen wesentlichen Beitrag zu Energieeinsparungen leisten. Mit der Abwärmenutzung von Druckluft besteht eine weitere Möglichkeit die Energieeffizienz zu erhöhen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch die Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme kann Energie (z.B. Erdgas zur Prozesswärmeerzeugung) eingespart und damit THG-Emissionen reduziert werden.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erhebung zu Abwärmepotenzialen und Abwärmetechnologien</li> <li>- Entwicklung einer Plattform zur Erfassung der Abwärmequellen und Wärmesenken sowie kartografische Darstellung (Abwärmekataster)</li> <li>- Sensibilisierung der Wirtschaftsförderungs-Einrichtungen auch in Bezug auf die Nutzung von Abwärmepotenzialen bei der Ansiedlung von Unternehmen</li> <li>- Forschung und Entwicklung von Techniken zur Nutzung von Niedertemperatur-Abwärme</li> <li>- Information und Beratung durch Best-Practice-Beispiele zur Abwärmenutzung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen, Wirtschaftsförderung, Verwaltung, Hochschulen und Forschungseinrichtungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Beratungsangeboten für KMU</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> <li>- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungsprogrammen zum</li> </ul> </li> </ul>

	Klima-schutz und Energieeffizienz				
	- A 1.3 Abwärmenutzung				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Mit dieser Maßnahme sind direkte Verringerungen der THG-Emissionen zu erwarten, da durch die Nutzung anfallender Abwärme Primärenergieträger (z.B. Kohle, Erdgas) zur Wärmeerzeugung eingespart werden.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig (2020)</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	<b>E</b>	THG-Minderung 2020	159.157 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	-19,4 Mio. € (Einsparung)
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prozesswärme 2015: 96.404 TJ</li> <li>Bis 2020 werden (linear zunehmend) jährlich 1,5Prozent der anfallenden Abwärme thermisch in Form von Wärme zusätzlich erschlossen</li> <li>Von 2020 bis 2030 werden (linear zunehmend) jährlichen 1,0Prozent der anfallenden Abwärme zusätzlich genutzt</li> <li>Bei einer reinen Wärmenutzung können 90 Prozent der Abwärme genutzt werden (Annahme: 10Prozent Wärmeverlustanteil)</li> <li>Referenzsystem: Anlage auf Basis Erdgasfeuerung</li> <li>Jährliche Betriebsstunden: 5.000 h/a</li> <li>Erdgaspreis Industrie: 2,69 ct/kWh<sup>1</sup></li> <li>Spezifische Gestehungskosten Referenzsystem: 32,28 €/MWh</li> </ul>		Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2020	k. A.	
			THG-Minderung 2030	784.487 t/a	
			Mehrkosten 2030	-97,5 Mio. € (Einsparung)	
			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030	k. A.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionskosten für Nachrüstung des Abwärmenutzungssystems: 25 bis 1.500 €/kW Abwärmeleistung<sup>2,3</sup> (Annahme: 200 €/kW)</li> <li>▪ Lebensdauer des Abwärmenutzungssystems: 15 Jahre</li> </ul>		
--	--	--	--

<sup>1</sup> BNetzA (2017): Monitoringbericht 2017. Bonn.

<sup>2</sup> Berechnung auf Basis LfU Bayern (2012): Abwärmenutzung im Betrieb, Klima schützen – Kosten senken, Augsburg

<sup>3</sup> Die Kosten für die Nachrüstung von Abwärmenutzungssystemen richten sich unter anderem nach der Abwärmequelle (z.B. Prozessabluft, Abgaswärme)

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Erhebungen zu Abwärme-Potentialen und Abwärmetechnologien nur auf freiwilliger Antwort-Basis; Instrument zur Entwicklung eines Abwärmekatasters streichen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost).*
- *Das Potenzial der Abwärmenutzung ist sehr groß. Die Potenzialhebung ist jedoch mit vielfältigen Schwierigkeiten verbunden (z.B. zu geringes Temperaturniveau, unzureichende Wirkungsgrade bei der Umwandlung von Wärme in Kälte). Das Potenzial der Abwärmenutzung lässt sich vor allem durch Sensibilisierung und Wissenstransfer (u.a. Best-Practice-Beispiele) heben. (Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Erhöhung der betrieblichen und überbetrieblichen Energieeffizienz
<b>Maßnahme</b>	D 1.3      Mobilitäts- und Logistikmanagement in Unternehmen
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Durch den Berufsverkehr entstehen nicht nur hohe Kosten für die Bereitstellung von Stellplätzen, sondern auch eine erhöhte Schadstoff- und Lärmemission, die die Umwelt belasten. Die Höhe der Verkehrszahlen und des Ausstoßes von Klimagasen im Umfeld sind meist unübersehbar, weshalb es sich für Unternehmen anbietet mit einem durchdachten Mobilitäts- und Logistikmanagement dagegen vorzugehen und einen Beitrag zum Klimaschutz und der Energieeffizienz zu leisten.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Mit möglichst geringem Aufwand sollen die verschiedenen Mobilitätsbedürfnisse des Unternehmens und seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern effizient erfüllt werden. Aus Unternehmenssicht bieten sich vor allem die Vorteile einer besseren Erreichbarkeit, u.a. durch effizientere Nutzung des Fuhrparks und der ökologischen Optimierung von Betriebslogistik, sowie Kosteneinsparungen. Des Weiteren wird auf überbetrieblicher Ebene ein Beitrag zum Klimaschutz und der Entlastung der regionalen und kommunalen Infrastruktur geleistet.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaschonende Verkehrsmittel für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (z.B. Jobticket)</li> <li>- Informationsangebote für Unternehmen zu den Chancen des betrieblichen Mobilitätsmanagements und Fördermöglichkeiten</li> <li>- Einführung von "Home-Office" in der Landesverwaltung als Vorbildwirkung der öffentlichen Hand</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung + alle Ressorts</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Öffentlicher Dienst sowie dessen Beschäftigte</li> <li>- Unternehmen sowie deren Belegschaften</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- C 2.1 Förderung des Radverkehrs (größter Anteil im Modal Split)</li> <li>- C 2.3 Verlagerung von Alltagsverkehr vom Pkw zum öffentlichen Verkehr</li> <li>- C 3.1 Mobilitätsmanagement in Unternehmen</li> <li>- C 3.3 Förderung von Fahrgemeinschaften</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Eine Minderung von THG-Emissionen wird realisiert, wenn die betrieblichen Mobilitätskonzepte eine Reduzierung oder Substitution von Pkw-Fahrten für Dienst- und</li> </ul>

	Geschäftswege sowie der Arbeitswege bewirken. Zudem bergen Synergien, wie u.a. die Verringerung der Lärmbelastung, die Reduzierung der Emissionen von Luftschadstoffen und Reduzierung der Kosten zum Unterhalt der Weeginfrastruktur, erhebliche positive Zusatzeffekte.				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristig (bis 2020)</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E	F	THG-Minderung 2020	15.738 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F		Mehrkosten 2020	Mehrkosten nicht bewertet
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anzahl der Pendler in Sachsen-Anhalt: 495.031<sup>1</sup></li> <li>▪ Durchschnittliche Wegstrecke zur Arbeit: 16,9 km</li> <li>▪ Mittlerer Pkw-Besetzungsgrad: 1,2<sup>2</sup></li> <li>▪ Anteil von Pkw für die Wege zur Arbeit: 70Prozent<sup>3</sup></li> <li>▪ Anteil Dieselantrieb bei Pkw: 28Prozent<sup>4</sup></li> <li>▪ Energiebedarf je Fzkm Pkw (Benzin): 70 kWh/100 Fzkm</li> <li>▪ Energiebedarf je Fzkm Pkw (Diesel): 67 kWh/100 Fzkm</li> <li>▪ Angenommene Pkw-Verlagerung durch Mobilitätsmanagement bis 2020: 2Prozent</li> <li>▪ Angenommene Pkw-Verlagerung durch Mobilitätsmanagement bis 2030: 10Prozent</li> </ul>		Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2020	k. A.	
			THG-Minderung 2030	472.132 t/a	
			Mehrkosten 2030	Mehrkosten nicht bewertet	
			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030	k. A.	

<sup>1</sup> Auskunft NASA GmbH (13.06.2018): Es handelt sich hierbei um Pendler von einem Wohnort innerhalb einer Gemeinde in Sachsen-Anhalt zu einem Arbeitsort in einer anderen Gemeinde in Sachsen-Anhalt.

<sup>2</sup> infas, DLR (2010): Mobilität in Deutschland 2008 – Ergebnisbericht. Bonn, Berlin, S. 91

<sup>3</sup> Destatis (2013): Verkehr auf einen Blick. Wiesbaden, S. 10

<sup>4</sup> Bestandsanteil Diesel-Pkw an der Summe der Pkw mit Diesel- oder Benzinmotor in Sachsen-Anhalt gemäß KBA, Serie FZ1, Stand 1.1.2018

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Unternehmerische Selbstbestimmung bei der Nutzung von Telefon- und Videokonferenzen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*



<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft	
<b>Strategie</b>	Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz	
<b>Maßnahme</b>	D 2.1	Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Steigerung der Materialeffizienz ist sowohl unter Nachhaltigkeits- als auch unter Kosten- und Wettbewerbsgesichtspunkten eine vordringliche Zukunftsaufgabe. Dies gilt besonders für ein rohstoffarmes Land wie Sachsen-Anhalt, das auf den Import eines Großteils der Energie- und Materialrohstoffe angewiesen ist. Durch einen geringeren Materialeinsatz im jeweiligen Endprodukt kann der Bedarf an industriellen Grundstoffen und der zur Herstellung erforderliche Energiebedarf gesenkt werden. Gleichwohl kann der Einsatz von Recyclingmaterial aus Produktionsabfällen ebenfalls einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung leisten. Dabei resultiert die Einsparung vor allem aus dem deutlich geringeren Energieeinsatz, der zur Herstellung von Sekundärmaterial (z.B. Sekundäraluminium) erforderlich ist. Die Kreislaufwirtschaft spielt dabei nicht nur für die Eisen- und Aluminiumbranche, sondern auch im Bereich der Kunststoffe oder Baumaterialien sowie für die Wasserwirtschaft eine wesentliche Rolle.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ziel ist es, soweit wie möglich Stoffkreisläufe zu schließen. Bereits bei der Entwicklung von Produkten ist darauf zu achten, dass für die Produktion möglichst wenig primäre Ressourcen verbraucht werden, die Produkte lange halten und sich später gut verwerten lassen. Eine Reduktion der Materialeinsatzmengen ist ein essenzieller Hebel zur Steigerung der Ressourceneffizienz und damit zur Reduktion von THG. Dazu bedarf es vor allem einer guten Informationsbasis.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortführung und Weiterentwicklung des bestehenden Förderprogramms „Sachsen-Anhalt RESSOURCE“</li> <li>- Sensibilisierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Thema Materialeffizienz und Recycling</li> <li>- F&amp;E-Förderung und Ausbau der Hochschul- und Forschungslandschaft Ökonomische Instrumente</li> <li>- Information und qualifizierte Beratung durch Best-Practice-Beispiele Ggf. Konzepte/Studien/ FuE/Pilotvorhaben</li> <li>- Öffentlich geförderte Beratung, Wissenstransfer</li> <li>- Verstärkung bestehender Aktivitäten der LENA im Bereich Ressourcen-Effizienz</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> <li>- Nachgeordnete Einrichtungen (z.B. Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen, Kammern, Verbände, Landesverwaltung, Öffentliche Einrichtungen</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Beratungsangeboten für KMU</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> <li>- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&amp;E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Durch den sparsamen Einsatz von Materialien sowie die interne Kreislaufführung lassen sich Umweltbelastungen und auch THG-Emissionen vermeiden. Gleichzeitig lässt sich die Rohstoffabhängigkeit verringern.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Mittelfristig (bis 2030)</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F			
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F		

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Künftige und bestehende Vorschriften Innovations-Check unterziehen, damit neue Geschäftsmodelle nicht behindert werden. als Investitionsanreiz, technologieoffene Forschungsförderung, gut ausgestattete Projektförderung, erleichterten Zugang zu Wagniskapital sowie Förderung von Private-Public-Partnerschaften für Pilotprojekte gewährleisten. Gesellschaftlichen Dialog über die Potenziale der zirkulären Wirtschaft und geeignete industriepolitische Rahmenbedingungen ist erforderlich; vorgeschlagene Instrumente dahingehend erweitern, dass Unternehmen bei Forschung und Entwicklung neuer Produkte und Verfahren Unterstützung erhalten. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Erhöhung der Material- und Ressourceneffizienz
<b>Maßnahme</b>	D 2.2      Substitution energieintensiver Materialien und Prozesse
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Neben dem sparsamen Materialeinsatz und der Kreislaufführung (Recycling) ist die Materialsubstitution bei der Steigerung der Effizienz von großer Bedeutung, auch wenn es sich hierbei nicht immer um eine Verringerung der eingesetzten Menge handelt. Die Nutzung energieintensiver Materialien belastet nicht nur nachhaltige Ressourcen, sondern vor allem auch das Klima. Dabei verbergen sich in der Substitution dieser Materialien neben dem Umweltschutz ebenso hohe Kosteneinsparpotenziale.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch den Einsatz ressourcenschonender Werkstoffe oder Sekundärrohstoffen (wie z.B. Sekundäraluminium) kann eine klimafreundliche Produktion unterstützt werden. Auch die Substitution von energieintensiven Materialien durch weniger energieintensive Werkstoffe fördert den Klimaschutz. Bei diesen energiesparenden Materialien handelt es sich beispielsweise um nachwachsende Rohstoffe. Weiterhin sollte der Fokus auf der Substitution energieintensiver Prozesse liegen, z.B. durch neue Trocknungsverfahren auf Basis der Mikrowellentechnologie oder niedrigere Prozesstemperaturen durch Einsatz von Katalysatoren. Hierzu sollen Fördermaßnahmen entwickelt und bestehende Förderprogramme fortgeführt und weiterentwickelt werden. Es soll außerdem sensibilisiert und informiert werden, welche neuen und effizienten Werkstoffe und Prozesse zur Verfügung stehen.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von Fördermaßnahmen zur Substitution energieintensiver Maßnahmen</li> <li>- Fortführung und Weiterentwicklung des bestehenden Förderprogramms "KLIMA II"</li> <li>- Sensibilisierung und Informationen zu neuen und effizienten Werkstoffen und Prozessen</li> <li>- Unterstützung von Herstellern klimafreundlicher Produkte bei FuE und Vermarktung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort und Landeseinrichtung)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> <li>- Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH</li> <li>- Nachgeordnete Behörden</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen, Hochschulen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 2.2 Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Beratungsangeboten für KMU</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> <li>- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&amp;E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz</li> </ul>					
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Substitution energieintensiver mit zugleich hohen Emissionen aus der chemischen Reaktion führt zu einer Minderung der energie- und prozessbedingten THG-Emissionen.</p>					
<b>Hemmnisse</b>						
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig (bis 2020)</p>					
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>					
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F				
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F			

Maßnahme wird nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Künftige und bestehende Vorschriften Innovations-Check unterziehen, damit neue Geschäftsmodelle nicht behindert werden. als Investitionsanreiz, technologieoffene Forschungsförderung, gut ausgestattete Projektförderung, erleichterten Zugang zu Wagniskapital sowie Förderung von Private-Public-Partnerschaften für Pilotprojekte gewährleisten. Gesellschaftlichen Dialog über die Potenziale der zirkulären Wirtschaft und geeignete industriepolitische Rahmenbedingungen ist erforderlich; vorgeschlagene Instrumente dahingehend erweitern, dass Unternehmen bei Forschung und Entwicklung neuer Produkte und Verfahren Unterstützung erhalten. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Das Förderprogramm KLIMA II sollte nicht weiterentwickelt werden, da bereits eine FuE Richtlinie vorhanden ist. Das Budget für KLIMA II könnte besser in andere umweltrelevante Projekte und Maßnahmen investiert werden. (Regionalkonferenz Halle); Prüfung der Wirksamkeit des Förderprogramms Sachsen-Anhalt RESSOURCE und KLIMA II. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Die Umsetzung der Maßnahme kann durch Leuchtturmprojekte vorangetrieben werden. (Regionalkonferenz Halle)*

<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft	
<b>Strategie</b>	Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung	
<b>Maßnahme</b>	D 3.1	Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bedürfen der Unterstützung bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen, da es in diesen Unternehmen oftmals am Wissen um die bestehenden Potenziale als auch an den notwendigen Mitteln zur Finanzierung entsprechender Energieeinsparmaßnahmen fehlt. Vor diesem Hintergrund und der Tatsache, dass die Energiekosten von KMU an der Bruttowertschöpfung nur einen vergleichsweise geringen Teil ausmachen, sollten die bestehenden Angebote zur Energieberatung weiter optimiert und ausgebaut werden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ziel dieser Maßnahme ist es, kleinere und mittlere Unternehmen durch branchenspezifische Beratungsangebote für die Einführung von Energieeffizienzmaßnahmen zu sensibilisieren. Informations- und Beratungsangebote sollen dabei speziell auf die Anforderungen der Unternehmen optimiert und ausgebaut werden. Für die Informationsvermittlung soll die Umweltallianz als Plattform genutzt und auch die Fördermittelberatung ausgeweitet werden. Das Land Sachsen-Anhalt fördert speziell Energiemanager in Betrieben, um die Energieberatungsangebote für KMU zu verbessern.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung und Ausbau der Informations- und Beratungsangebote sowie der Fördermittelberatung gemäß den spezifischen Anforderungen der Unternehmen</li> <li>- Nutzung der Umweltallianz als Plattform für Informationsvermittlung</li> <li>- Förderung von Energiemanagern in Betrieben durch das Land Sachsen-Anhalt</li> <li>- Förderung von Energieberatungen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kleinere und mittlere Unternehmen (KMU),</li> <li>- Beratungsstellen</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 1.1 Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Durch zielgruppenspezifische Angebote sowie eine intensivere Nutzung (Steigerung der Fallzahlen bei der Beratung) können Energie- und Treibhausgaseinsparungen erreicht</li> </ul>	

	werden. Neben den direkten Einsparungen aus der Maßnahmenumsetzung verbessern die Informationsangebote die langfristige Bewusstseinsbildung für das Thema Energieeffizienz in KMU.				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristig (bis 2020)</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	<b>D</b>	THG-Minderung 2020	siehe D 1.1
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020	siehe D 1.1
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annahme: Pro Jahr werden 80 zusätzliche und umgesetzte Beratungen initiiert</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2020 <sup>4</sup>	576.000 €
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energieeinsparung je Beratung: 74 MWh/a<sup>1</sup> (Strom: 50 MWh/a<sup>2</sup>, Brennstoff: 24 MWh/a)</li> </ul>			THG-Minderung 2030	siehe D 1.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderhöhe Unternehmen mit jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro: 6.000 €/Ber<sup>3</sup></li> </ul>			Mehrkosten 2030	siehe D 1.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Förderhöhe Unternehmen mit jährlichen Energiekosten von max. 10.000 Euro: 1.200 €/Ber<sup>3</sup></li> <li>Ausgelöste Investitionen je Förder-Euro: 16 bis 29 €<sup>1</sup></li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup>	3,5 Mio. €

Anmerkung: Die Einspareffekte der Maßnahme sind schwer von denen der Maßnahme D 1.1 (Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien) zu trennen. Die Beratung zielt letztendlich darauf ab, effizientere Querschnittstechnologien zu verbauen.

<sup>1</sup> pwc (2016): Wirtschaftliche Bewertung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020, Frankfurt am Main,

<sup>2</sup> BMUB (2017): Projektionsbericht 2017 – gemäß der Verordnung (EU) Nr. 525/2013/EU, S. 152

<sup>3</sup> Richtlinie über die Förderung der Energieberatung im Mittelstand 2017

<sup>4</sup> Bezieht sich auf das Instrument „Förderung von Energieberatungen“

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Unterstützung durch Energieeffizienz Netzwerke bei der Suche und Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen berücksichtigen; EVU in Konzepte einbinden. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*
- *Die Maßnahme ist zum Teil als Instrument in anderen Maßnahmen enthalten. Es sollte daher nochmals geprüft werden, ob die Maßnahme als solche bestehen bleibt. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Die Frage, inwieweit die Umweltallianz als Plattform für die Informationsvermittlung genutzt werden kann, ist noch offen. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Der Energieatlas Sachsen-Anhalt sollte weiter optimiert werden. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Instrument „Förderung von Energieberatungen“ prüfen und ggf. streichen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Das Bundesförderprogramm „Energieberatung Mittelstand“ des BAFA wird sehr gut angenommen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung
<b>Maßnahme</b>	D 3.2      Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? In fast jedem Unternehmen gibt es Möglichkeiten, den Energieverbrauch zu senken. Oftmals sind die Maßnahmen den Verantwortlichen nicht bekannt. Zudem werden Effizienzmaßnahmen aufgrund hoher Anforderungen an die Amortisationszeit sowie organisatorischer und finanzieller Hemmnisse häufig nicht realisiert. Ein zielführendes Instrument, wirtschaftliche Energieeinsparpotenziale in Unternehmen zu lokalisieren und zu heben, ist die Einrichtung von Energieeffizienznetzwerken. Durch den Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen und betroffenen Akteuren in den Betrieben werden eine Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz und die Durchführung CO<sub>2</sub>-senkender Maßnahmen unterstützt.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ziel ist die Weiterentwicklung der Netzwerkarbeit durch Erweiterung des Anwenderkreises (kleine Unternehmen) sowie der Themen (z.B. Material- und Ressourceneffizienz). Außerdem steht der Erfahrungs- und Ideenaustausch zur Steigerung der Energieeffizienz im Fokus. Hierfür sollen Unternehmen auf die Netzwerkbildung durch Nutzung vorhandener Netzwerke und Veranstaltungen angesprochen werden. Als Hilfsmittel für die Informationsvermittlung soll die Umweltallianz ausgebaut und genutzt werden. Die wettbewerbsneutrale Förderung für Energieeffizienznetzwerke soll unabhängig vom Netzwerkträger geschehen.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wettbewerbsneutrale Förderung für Energieeffizienznetzwerken unabhängig vom Netzwerkträger (offene, branchenübergreifende Netzwerke)</li> <li>- Ansprache von Unternehmen auf die Netzwerkbildung durch Nutzung vorhandener Netzwerke und Veranstaltungen (u.a. Energieeffizienz-Workshops als dezentrale Veranstaltung)</li> <li>- Nutzung und Ausbau der Umweltallianz zur Informationsvermittlung</li> <li>- Übernahme der Teilnahmegebühren durch Land Sachsen-Anhalt</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen</li> <li>- Industrie- und Handelskammern</li> <li>- Handwerkskammern</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Energieberatungsangeboten für KMU</li> </ul> </li> </ul>

	- D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Erfahrungen zeigen, dass an Energieeffizienznetzwerken teilnehmende Unternehmen ihre Energieeffizienz bzw. Energieproduktivität im Vergleich zum Branchendurchschnitt deutlich stärker verbessern. Neben den direkten THG-Einsparungen aus der Maßnahmenumsetzung zur Erhöhung der Energieeffizienz verbessern Best-Practice-Beispiele die langfristige Bewusstseinsbildung für das Thema Energieeffizienz im Unternehmen.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	E	THG-Minderung 2020	siehe D 1.1
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	siehe D 1.1
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Endenergieeinsparung pro Netzwerk: 3,0 GWh<sup>1</sup> (Strom 25Prozent, Brennstoff 75Prozent)</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup>	357.500 €
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initiierte Netzwerke pro Jahr: 1</li> </ul>			THG-Minderung 2030	siehe D 1.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchschnittliche Anzahl an Teilnehmern: 10</li> </ul>			Mehrkosten 2030	siehe D 1.1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durchschnittliche Investitionskosten pro Projekt: 110.948 €<sup>2</sup></li> <li>Transaktionskosten an Investitionssumme: 33Prozent<sup>2</sup></li> <li>Anzahl der Projekte pro Teilnehmer: 1,14<sup>2</sup></li> <li>Jährliche Teilnahmegebühr: Zwischen 1.500 und 7.000 €/a<sup>3</sup></li> <li>Teilnahmedauer: 3 bis 4 Jahre<sup>3</sup></li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup>	2,1 Mio. €

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Annahme: Einmalige Kosten für Gewinnungsphase/Erstberatung 3.000 €</li> </ul>		
--	--	--	--

Anmerkung: Die Einspareffekte der Maßnahme sind schwer von denen der Maßnahme D 1.1 (Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien) zu trennen. Die Netzwerkbildung zielt letztendlich darauf ab, effizientere Querschnittstechnologien zu verbauen.

<sup>1</sup> BMUB (2017): Projektionsbericht 2017 - gemäß der Verordnung (EU) Nr. 525/2013/EU, S. 155

<sup>2</sup> Mai et al (2014): Transaktionskosten bei Energieeffizienz-Investitionen in Unternehmen, Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2014.

<sup>3</sup> <https://www.energie-effizienz-netzwerke.de/een-wAssets/docs/LEEN-Ueberblick-Kosten-Nutzen.pdf>

<sup>4</sup> Bezieht sich auf das Instrument „Übernahme der Teilnahmegebühren durch das Land Sachsen-Anhalt“

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Förderung der Netzwerke unbürokratisch und wettbewerbsneutral ausgestalten. (BDEW-Landesgruppe Mitteldeutschland)*



<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Informationsvermittlung, Vernetzung sowie Forschung und Entwicklung
<b>Maßnahme</b>	D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Energieeffizienz dient nicht nur dem Klimaschutz, sondern kann sich auf Unternehmen mit hohen Kostenersparnissen auswirken. Dabei gilt es spezifische Probleme anzusprechen und Lösungen zu entwickeln, die sowohl dem Unternehmen als auch der Umwelt dienen. Von der Minderung des Verbrauches fossiler Ressourcen oder der lokalen Luftbelastung, bis hin zur Erhöhung des Sparpotenzials durch effizientere Nutzungen verschiedener Anlagen bieten Qualifizierungsprogramme die Möglichkeiten zur (Weiter-) Bildung und Förderung.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die Fortführung existierender und die kontinuierliche Weiterentwicklung von Qualifizierungsprogrammen soll eine umfassende Weiterbildung von Handwerkerinnen/Handwerkern, Architektinnen/Architekten, Ingenieurinnen/Ingenieuren sowie Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern in Unternehmen in Bezug auf Energieeffizienz und erneuerbaren Energien gewährleisten. Dazu sollen in Abstimmung mit etablierten Weiterbildungsträgern (Handwerkskammern, Industrie- und Handelskammern, Fachverbände) fortzuführende sowie weiterzuentwickelnde Beratungsthemen zum Klimaschutz und der Energieeffizienz identifiziert werden. Darauf aufbauend ist ein Qualifizierungskonzept zu entwickeln, das neben der Weiterbildung auch die Integration relevanter Themen in die berufliche Ausbildung adressiert. Neben den reinen Qualifizierungsprogrammen bestehen mit der Mitarbeit in Energieeffizienznetzwerken (siehe Maßnahme D 3.2) weitere Möglichkeiten um den Wissenstransfer in Unternehmen zu unterstützen.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Abstimmung mit Bildungs- und Weiterbildungsträgern zur Identifikation fortzuführender und weiterzuentwickelnder Qualifizierungsprogramme → Qualifizierungskonzept - Kampagnen/Werbung für Studiengänge und Ausbau der Studienangebote im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz - Transfergutscheinprogramme auf den Klimaschutz anwenden - Förderung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen hinsichtlich Energieeinsparung und Industrie 4.0 - F&amp;E-Förderung und Ausbau der Hochschul- und Forschungslandschaft</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie</li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Unternehmen, Hochschulen, Berufsschulen, Kammern</li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> </ul>

<b>Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D 2.1 Steigerung bei Material- und Ressourceneffizienz sowie Kreislaufwirtschaft</li> <li>- D 2.2 Substitution energieintensiver Materialien und Prozesse</li> <li>- D 3.1 Optimierung und Ausbau von Beratungsangeboten für KMU</li> <li>- D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Qualifizierungsprogramme zum Klimaschutz und Energieeffizienz erzielen keine direkten Minderungen von THG-Emissionen, leisten jedoch einen indirekten Beitrag durch verbesserte Beratung für die Maßnahmenumsetzung.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig (2020)</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F			
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F		

Maßnahme wird nicht bewertet

<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft
<b>Strategie</b>	Digitalisierung/ Industrie 4.0
<b>Maßnahme</b>	D 4.1 Nutzung der Effizienzpotenziale im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Ein wesentlicher Anteil am Stromverbrauch im gewerblichen und kommunalen Bereich wird durch die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie verursacht. Energieeffiziente IT-Infrastrukturen können einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Das größte Einsparpotenzial liegt dabei in Rechenzentren. Aber auch an den einzelnen Arbeitsplätzen können Energieeinsparungen realisiert werden. So können mit einer energieeffizienten Ausstattung der Büros und einer intelligenten Nutzung der Geräte der Energieverbrauch gesenkt werden.</li> <li>Der entscheidende Schritt zur Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten liegt in der konsequenten Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien bei der Beschaffung neuer IT-Geräte. Eingeschränkt wird der Einspareffekt allerdings dadurch, dass für die relevanten Produkte zunehmend Mindesteffizienzstandards unter der EU-Ökodesign-Richtlinie gelten, die schon einen relativ hohen Effizienzstandard garantieren. Dennoch lässt sich durch diese Maßnahme noch eine relevante zusätzliche Stromeinsparung und damit auch THG-Minderung erzielen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Die vorhanden Einsparpotenziale im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie sollen effektiv genutzt werden. Dabei ist die Vorbildfunktion des Beschaffungsverhaltens der öffentlichen Hand nicht zu vernachlässigen.</li> </ul>
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Entwicklung einer umfassenden Green-IT-Strategie für die Verwaltung - Erarbeitung von Best-Practice-Beispielen und Informationsangeboten für Unternehmen - Einführung von Green-IT in der Landesverwaltung - Berücksichtigung von Energieeffizienz als Beschaffungskriterium (z.B. für PCs)</li> </ul>
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung - Finanzministerium</li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Unternehmen - Landes- und Kommunalverwaltungen - Öffentliche Einrichtung</li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - D 1.1 Übergreifende Maßnahmen für Querschnittstechnologien</li> </ul>

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Einsparwirkung ergibt sich dadurch, dass bei der Neuanschaffung energieverbrauchender Geräte jeweils die auf dem Markt verfügbaren Produkte mit der höchsten Energieeffizienz bevorzugt werden.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>Kurzfristig (2020)</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D	E	THG-Minderung 2020	21.340 t/a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E		Mehrkosten 2020	k. A.
<b>Relevante Annahmen</b>	IKT am Arbeitsplatz:			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2020	k. A.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deutschland: Bestand von Arbeitsplatzcomputern steigt von 31,6 Mio. Geräte im Jahr 2015 auf 47,2 Mio. Geräte im Jahr 2025<sup>1</sup></li> </ul>			THG-Minderung 2030	56.508 t/a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annahme: Anteil der Arbeitsplatzcomputer in Sachsen-Anhalt entspricht Anteil der Erwerbstätigen in Sachsen-Anhalt an Gesamtzahl der Erwerbstätigen in Deutschland (ca. 2,80Prozent)</li> </ul>			Mehrkosten 2030	k. A.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzahl der Arbeitsplatzcomputer in Sachsen-Anhalt steigt von 884.310<sup>2</sup> im Jahr 2015 auf 1,54 Mio. im Jahr 2030</li> <li>Annahmen zu Ausstattungsstruktur und Jahresstromverbräuchen<sup>3</sup></li> </ul> <p>Server und Rechenzentren (RZ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deutschland: Anstieg des Energieverbrauchs von 12,0 TWh im Jahr 2015 auf 16,4 TWh im Jahr 2025<sup>1</sup></li> <li>Annahme: Anteil der RZ in Sachsen-Anhalt entspricht Anteil</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für die öffentliche Hand bis 2030	k. A.

	der Erwerbstätigen in Sachsen-Anhalt an Gesamtzahl der Erwerbstätigen in Deutschland (ca. 2,80Prozent)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ „Green IT“-Szenario: 2030 Energieeinsparung von 25Prozent<sup>4</sup></li> </ul>	

<sup>1</sup> Fraunhofer IZM und Borderstep (2015): Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland, Berlin

<sup>2</sup> Der in 2015 veranschlagte Bestand von 31,5 Mio. Geräten erklärt sich, wenn für jeden Erwerbstätigen in der Landwirtschaft 0,5 Geräte zur Verfügung stehen, im produzierenden Gewerbe ebenfalls 0,5 Geräte, im Handel, Gastgewerbe und Verkehr 0,53 Geräte und in den Unternehmen der übrigen Dienstleistungen und beim Staat eine deutlich höhere Zahl von 0,85 Geräten pro Erwerbstätigem. Während in Sachsen-Anhalt 2,89 Prozent der bundesweit Erwerbstätigen beschäftigt sind führt das schwache produzierende Gewerbe dazu, dass in Sachsen-Anhalt ca. 2,80 Prozent der Computerarbeitsplätze in Unternehmen vorhanden sein dürften. Wird diese etwas vom Bundesmittel abweichende Struktur der sachsen-anhaltinischen Wirtschaft berücksichtigt, so lässt sich für Sachsen-Anhalt ein Bestand von 884.310 Computerarbeitsplätzen errechnen.

<sup>3</sup> Business-as-usual: Bis 2030 erfolgt die Entwicklung des Stromverbrauchs in Anlehnung an Fraunhofer IZM und Borderstep (2015)<sup>1</sup>  
„Green IT“: Annahmen

	Arbeitsplatz-Endgeräte in Sachsen-Anhalt					Drucker, Telefone, Router				
	Desktop PCs	Notebook	Thin Clients	Tablet PCs	Gesamt	Drucker	MF-Geräte	Telefone	WLAN-Router	Gesamt
<b>Basisjahr 2015</b>										
Anzahl an Arbeitsplatzendgeräten in Stück	329.848	389.096	78.704	86.662	<b>884.310</b>	55.969	72.760	671.628	106.341	<b>906.698</b>
Ausstattungsstruktur in %	37,30%	44,00%	8,90%	9,80%		6,17%	8,02%	74,07%	11,73%	
Jahresstromverbrauch pro Arbeitsplatzendgerät p.a. in kWh	119	54	38	11		54	54	35	88	
Jahresstromverbrauch aller Endgeräte in MWh	39.252	21.011	2.991	953	<b>64.207</b>	3.022	3.929	23.507	9.358	<b>39.816</b>
<b>"Business-as-usual" 2020</b>										
Anzahl an Arbeitsplatzendgeräten in Stück	265.472	470.610	97.632	263.278	<b>1.096.992</b>	47.574	81.155	671.628	114.736	<b>915.093</b>
Ausstattungsstruktur in %	24,20%	42,90%	8,90%	24,00%		5,20%	8,87%	73,39%	12,54%	
Jahresstromverbrauch pro Arbeitsplatzendgerät p.a. in kWh	65	31	27	12		50	50	40	88	
Jahresstromverbrauch aller Endgeräte in MWh	17.256	14.589	2.636	3.159	<b>37.640</b>	2.379	4.058	26.865	10.097	<b>43.398</b>
<b>"Business-as-usual" 2030</b>										
Anzahl an Arbeitsplatzendgeräten in Stück	125.930	649.240	142.721	626.853	<b>1.544.744</b>	30.783	97.946	671.628	137.124	<b>937.481</b>
Ausstattungsstruktur in %	8,15%	42,03%	9,24%	40,58%		3,28%	10,45%	71,64%	14,63%	
Jahresstromverbrauch pro Arbeitsplatzendgerät p.a. in kWh	29	10	11	16		40	40	48	88	
Jahresstromverbrauch aller Endgeräte in MWh	3.652	6.492	1.570	10.030	<b>21.744</b>	1.231	3.918	32.238	12.067	<b>49.454</b>
<b>"Green IT" 2020</b>										
Anzahl an Arbeitsplatzendgeräten in Stück	246.823	449.767	98.729	301.673	<b>1.096.992</b>	43.924	84.189	671.628	115.393	<b>915.093</b>
Ausstattungsstruktur in %	22,50%	41,00%	9,00%	27,50%		4,80%	9,20%	73,39%	12,61%	
Jahresstromverbrauch pro Arbeitsplatzendgerät p.a. in kWh	63	29	26	12		48	48	37	88	
Jahresstromverbrauch aller Endgeräte in MWh	15.550	13.043	2.567	3.620	<b>34.780</b>	2.108	4.041	24.850	10.155	<b>41.154</b>
<b>"Green IT" 2030</b>										
Anzahl an Arbeitsplatzendgeräten in Stück	60.335	433.312	115.184	488.162	<b>1.544.744</b>	22.877	114.387	671.628	122.240	<b>937.481</b>
Ausstattungsstruktur in %	5,50%	39,50%	10,50%	44,50%		2,50%	12,50%	71,64%	13,36%	
Jahresstromverbrauch pro Arbeitsplatzendgerät p.a. in kWh	20	7	7	12		34	34	39	88	
Jahresstromverbrauch aller Endgeräte in MWh	1.207	3.033	806	5.858	<b>10.904</b>	778	3.889	26.193	10.757	<b>41.618</b>

MF-Geräte Multifunktions-Geräte

<sup>4</sup> Allein durch die Nutzung vorhandener und aktuell wirtschaftlich zu betreibender Technologien ergibt sich ein Einsparpotenzial von 25 Prozent, siehe Borderstep (2013): CO2-Einsparung durch IKT und in der IKT in Hessen - Entwicklungspotenziale und Handlungsoptionen, Berlin, S. 47f

**Rückmeldung aus der Konsultation**

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Energieeffizienz darf kein verpflichtendes Beschaffungskriterium für Unternehmen sein.  
(Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

<b>Handlungsfeld</b>	Wirtschaft	
<b>Strategie</b>	Digitalisierung/ Industrie 4.0	
<b>Maßnahme</b>	D 4.2	Energieeffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Der Begriff „Industrie 4.0“ steht im Allgemeinen für Digitalisierung der Wirtschaft und die Vernetzung von industriellen Prozessen mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Wenn Informationen in Echtzeit zur Verfügung stehen, lassen sich einzelne Produktionsprozesse und ganze Wertschöpfungsketten so steuern, dass Kapazitäten optimal ausgelastet werden und Material- und Energieverbrauch sinken. Durch eine bedarfsgerechte Produktion können Ressourceneinsparungen stattfinden, z.B. durch weniger Lagerungsbedarf und weniger Abfall.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Ziel ist es, die Entwicklung von Industrie 4.0 und Digitalisierung schneller voranzutreiben. Dazu bedarf es vor allem einen schnellen Ausbau eines leistungsfähigen Breitbandnetzes. Mit dem Aufbau einer Akteursplattform Industrie 4.0 Sachsen-Anhalt können Unternehmen gezielt informiert und gefördert werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Unterstützung von Unternehmen beim digitalen Wandel auch in Bezug auf Klimaschutz - Förderung eines flächendeckenden Breitbandausbaus in Sachsen-Anhalt - Aufbau einer Akteursplattform Industrie 4.0 Sachsen-Anhalt</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Unternehmen</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - D 3.2 Erweiterung von Netzwerken für betrieblichen Erfahrungsaustausch - D 3.3 Fortführung und Weiterentwicklung von Qualifizierungs- sowie F&amp;E-Förderprogrammen für Klimaschutz und Energieeffizienz</li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? Durch Digitalisierung ergeben sich einerseits Einsparungen im Ressourcen- und Energieverbrauch und damit einhergehend Minderungen der Treibhausgasemissionen. Andererseits gibt es auch gegenläufige Effekte. Diese negativen Effekte entstehen vor allem bei der Produktion und Nutzung von IKT-Produkten und digitalen Diensten sowie bei der Entsorgung der Geräte.</li> </ul>	
<b>Hemmnisse</b>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? Kurzfristig (bis 2020)</li> </ul>	

<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	E			
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F	F		

Maßnahme wird nicht bewertet

**Rückmeldung aus der Konsultation**

- *Der VCI Landesverband Nordost begrüßt, dass die Landesregierung den Breitbandausbau als notwendige technische Basis für Automatisierung und Digitalisierung anerkennt und den flächendeckenden Ausbau fördern möchte.*

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Bei dem Instrument "Aufbau einer Akteursplattform 4.0 Sachsen-Anhalt" vorhandenes Dargebot prüfen und ausbauen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

## Anlage 5 – Maßnahmenblätter Landwirtschaft | Landnutzung | Forstwirtschaft und Ernährung

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden	
<b>Maßnahme</b>	E 1.1	Humusschonende Bodenbewirtschaftung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Fruchtbare Böden sind ein knapper, unerlässlicher Produktionsfaktor für die Landwirtschaft. Im Wald wächst der vielfältig einsetzbare, wertvolle Rohstoff Holz. Neben der Primärproduktion erbringen land- und forstwirtschaftlich genutzte Böden weitere wichtige Ökosystemleistungen wie Speicherung des Bodenkohlenstoffvorrats, Hochwasserschutz und -regulierung, sowie Speicherung von Nährstoffen (Synergien mit Bodenschutzziele und Gewässerschutz).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch humusschonende Bodenbewirtschaftung (reduzierte Bodenbearbeitung, Direktsaatverfahren, Anbau von Zwischenfrüchten, Fruchtfolgegestaltung, Rückführung von Ernteresten) soll der Beitrag landwirtschaftlich genutzter Böden zum Ressourcenschutz (Bodenschutz, standortgerechter Humusgehalt, Vermeidung Stickstoffauswaschung, ökologische Funktionalität) erhalten und verbessert sowie dem Humusabbau entgegengewirkt werden. Eine zusätzliche Aufnahme von Kohlenstoff wird durch diese Maßnahme nicht erreicht.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Qualitätsgesicherte und flächendeckende Beratungsangebote zur Vermittlung der guten fachlichen Praxis gemäß § 17 des Bundes-Bodenschutzgesetzes, Aus- und Weiterbildung (Best-Practice-Leitfäden, unabhängige Berater)</li> <li>- Finanzielle Förderung für Beratung/Umstellung der Anbausysteme</li> <li>- Studien/FuE zur Weiterentwicklung von Anbausystemen</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> <li>Unter fachlicher Begleitung von: - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)</li> <li>- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> <li>- Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 1.2: Effizienter Einsatz mineralischer Dünger</li> <li>- E 1.3: Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger</li> <li>- E 4.2: Humusgehalt land- und forstwirtschaftlicher genutzter Böden erhalten</li> <li>- Synergien: Bodenschutzziele und Gewässerschutz</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine humusschonende Bodenbearbeitung führt zur Verlagerung des Humus zwischen den Horizonten, nicht aber zur Kohlenstoffanreicherung im Boden. Eine direkte THG-Minderung ergibt sich aus dem verminderten Energiebedarf der reduzierten Bodenbearbeitung im Vergleich zu konventionellen Verfahren. Die Bewertung der verschiedenen Anbau- bzw. Bodenbearbeitungsverfahren kann nach Daten des KTBL erfolgen. Die Auswirkungen der Maßnahme auf die N<sub>2</sub>O-Emissionen sind nach bisherigem Stand des Wissens unklar.</p>		
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ggf. Pflanzenschutzmittelreduzierungsprogramm</li> </ul>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> <li>- kurzfristig</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F (E <sup>1</sup> )	F
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	

Maßnahme nicht bewertet

<sup>1</sup> Eine Bewertung kann anhand von Daten des KTBL erfolgen.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Hinweis auf weiteres Instrument bezogen auf Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich Humusaufbau. Eine Förderung von Studien, sowie die Forschung und Entwicklung im Bereich humusschonender Bodenbewirtschaftung sei nicht ausreichend. Bisher gebe es zwar vielversprechende Studienergebnisse zu Möglichkeiten und Potenzialen des Humusaufbaus als Beitrag zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Landschaft, jedoch noch keine Praxistests, die eine Förderung durch das Land Sachsen-Anhalt rechtfertigen wurden. Der Vorschlag, die Förderung von Pilotprojekten zum Humusaufbau als Instrument zur Umsetzung der Maßnahme E. 1.1, werde weiterverfolgt. Der Stand der Technik im Bereich des Humusaufbaus soll aufgenommen werden (Regionalkonferenz Halle)*

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 1.2</b>	<b>Effizienter Einsatz mineralischer Dünger</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen werden mineralische Dünger (v. a. Stickstoff) eingesetzt. Gleichzeitig zählt ihre Anwendung zu den wichtigsten Ursachen der THG-Emissionen (v. a. Lachgas) aus der Landwirtschaft. Die Emissionen entstehen direkt bei der Ausbringung der mineralischen Dünger, indirekt durch den Austrag reaktiver Stickstoffverbindungen in umliegende Naturräume sowie durch die Herstellung und den Transport der Düngemittel.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Um die THG-Emissionen zu reduzieren und negative Auswirkungen auf Böden, Gewässer und Biodiversität zu verhindern, ist eine Verbesserung der Stickstoff-Effizienz (Relation von Output zu Input) zu erreichen. Durch die Einsparung nicht produktiv eingesetzten Stickstoffs werden bei gleichzeitiger Gewährleistung einer ausgewogenen Pflanzenernährung die Stickstoff-Überschüsse gesenkt und die Nährstoffausträge reduziert. Einsparpotenziale für mineralische Dünger bestehen u. a. durch eine Optimierung der Düngeplanung und -ausbringung, durch den Einsatz Stickstoff-stabilisierter Dünger sowie durch eine noch bessere Ausnutzung des Stickstoffs aus organischen Düngern, da diese ohnehin vorhanden sind. Darüber hinaus kann die Stickstoff-Effizienz durch produktionstechnische Maßnahmen (u. a. Versorgung mit Grundnährstoffen, Pflanzenschutz, Bewässerung), die bei gleichem Stickstoff-Einsatz zu höheren Erträgen führen, verbessert werden. Die Substitution mineralischer Stickstoff-Dünger durch Leguminosen ist aus Klimaschutzgründen nur für Futterleguminosen (Weiß- und Rotklee, Luzerne) sinnvoll.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Vollzug des Ordnungsrechts: Düngegesetz (DüG), Düngeverordnung (DüV) - Prüfung und Anpassung der Bewertungs- und Beratungsgrundlagen - Demonstrations- bzw. Pilotprojekte zum optimierten Stickstoffdüngereinsatz (Wissenstransfer in die Praxis) - Finanzielle Förderung für emissionsmindernde Ausbringungstechniken (Investitionszuschüsse) - Studien/FuE zur Entwicklung emissionsarmer Mineraldünger, zur Effektivität und zu Nebenwirkungen von Denitrifikationshemmstoffen sowie Ureaseinhibitoren bei Harnstoffdüngern - Information, Beratung und Ausbildung zur Verbesserung der Stickstoff-Effizienz</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Untere Düngebehörde</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)</li> <li>- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> <li>- Landesverwaltungsamt (LVwA)</li> </ul>				
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Ausbringende Dienstleister</li> </ul>				
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 1.1: Humusschonende Bodenbewirtschaftung</li> <li>- E 1.3: Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger</li> <li>- Synergien: Bodenschutzziele und Gewässerschutz, Schutz Biodiversität</li> </ul>				
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Einsparung mineralischer Dünger wirkt sich emissionsmindernd aus. Es reduzieren sich sowohl direkte Emissionen aus dem Düngereinsatz als auch indirekte Emissionen aus ausgetragenen Nährstoffen. Zudem werden weitere Emissionen in der Mineraldüngerproduktion (Vorkette) vermieden. Die THG-Minderung tritt so lange auf, wie der Einsatz der mineralischen Dünger reduziert bzw. vermieden wird.</p>				
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionsbedarf in emissionsmindernde Technik</li> </ul>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> <li>- kurzfristig (Vollzug des Ordnungsrechts, Prüfung und Anpassung der Bewertungs- und Beratungsgrundlagen, Demonstrations- bzw. Pilotprojekte zum optimierten Stickstoffdüngereinsatz)</li> <li>- mittelfristig (weitergehende Instrumente)</li> </ul>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	<b>D</b>	THG-Minderung 2020 <sup>5</sup>	125.381 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020 <sup>5</sup>	3,573 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaftlich genutzte Fläche ST 2016: 1.174.525 ha</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>5,6</sup>	0,460 Mio. €
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stickstoffüberschuss der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Flächenbilanz)</li> </ul>			THG-Minderung 2030 <sup>5</sup>	330.922 t CO <sub>2äq</sub> /a
				Mehrkosten 2030 <sup>5</sup>	9,431 Mio. €/a

2014 <sup>1</sup> : 56 kg N/ha*a 2020 <sup>2</sup> : 50 kg N/ha*a 2030 <sup>2</sup> : 40 kg N/ha*a ■ Spezifische THG-Minderung <sup>3</sup> 17,5 kg CO <sub>2äq</sub> / kg N ■ Vermeidungskosten <sup>3,4</sup> 28,50 €/t CO <sub>2äq</sub>	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>5,6</sup>	2,760 Mio. €
---	--	--------------

<sup>1</sup> LIKI-Indikator B6: Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Sachsen-Anhalt  
<https://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php?liki=B6>

<sup>2</sup> Ableitung Zielwert durch Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)

Aufgrund von Betriebstyp und boden-klimatischen Besonderheiten kann dieser Zielwert nicht von jedem Betrieb eingehalten werden. Der Zielwert ist vor dem Hintergrund Ernährungssicherheit (COP21, Art.2), Humuserhalt und den prognostizierten klima- (bzw. witterungs-) bedingten Ertragsschwankungen sehr ambitioniert und nur aus einer Kombination von Verschärfung des Ordnungsrechts und Fördermaßnahmen zu erreichen. Der Zielwert ist vor dem Hintergrund der o.g. Unsicherheiten zu evaluieren.

<sup>3</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 162

<sup>4</sup> THG-Vermeidungskosten sind theoretisch sehr gering, z.T. können eingesparte Kosten den Mehraufwand übersteigen; erhöhte Kosten, wenn Investitionen in neue Ausbringungstechnik, Lagerraum oder bei zusätzlicher Arbeitsbelastung bzw. Einsatz Lohnunternehmen

<sup>5</sup> einschließlich Maßnahme E 1.3 (Verbesserung der N-Effizienz der mineralischen und organischen Düngung)

<sup>6</sup> Beratung: 150.000 €/a  
 Investitionszuschuss: 80.000 €/a

(2017 wurde im Rahmen des AFP ein Investitionszuschuss i. H. v. 79.560 € für Maschinen und Geräte, die zu einer deutlichen Minderung von Emissionen bei der Ausbringung von Wirtschaftsdüngern beitragen, gewährt.)

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Zielgruppe auf Forschungsinstitute und Unternehmen erweitern; Maßnahmenblatt um die Förderung der Pflanzenforschung erweitern; Studien zur Entwicklung emissionsarmer Mineraldünger bei Bedarf auch unterstützen; Einsatz Gentechnik und neue Methoden der Präzisionszüchtung sachlich und ergebnisoffen diskutieren. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)
- Ein Beratungsangebot mit einem jährlichen Beratungsvolumen von nur 150.000 EUR/Jahr bleibe (vgl. Fußnote 6) hinsichtlich des gewünschten Effektes, den effizienten Einsatz von mineralischem Dünger in der Landwirtschaft zu steigern, weitgehend ohne Wirkung. (Regionalkonferenz Halle)
- Formulierungshinweis – Ergänzung 4. Instrument: finanzielle Förderung „unter Einhaltung der guten fachlichen Praxis als Standard“/staatliche Förderung. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Formulierungshinweis – Ergänzung 5. Instrument: Entwicklung emissionsarmer Dünger in Kooperation mit wissenschaftlichem Beirat und seinen Netzwerken mit der (Chemie-) Wirtschaft sollen den Austausch von Know-How zwischen universitären Forschungseinrichtungen und Forschungseinrichtungen der Wirtschaft fördern. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Formulierungshinweis – Ergänzung 6. Instrument: Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen fördern. (Regionalkonferenz Magdeburg)



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Böden	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 1.3</b>	<b>Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Das Ausbringen organischer Dünger wie Gülle, Mist und Gärreste kann je nach Beschaffenheit, verwendeter Ausbringungstechnik und den Witterungs- und Bodenverhältnissen erhebliche Geruchs-, Ammoniak- und Lachgasemissionen verursachen. Lachgas zählt zu den wichtigsten THG-Emissionen aus der Landwirtschaft.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Um die THG-Emissionen zu reduzieren und negative Auswirkungen auf Böden, Gewässer und Biodiversität (Eutrophierung und Versauerung) zu verhindern, ist eine effektive Ausbringung organischer Dünger zu erreichen. Eine höhere Stickstoff-Effizienz aus organischen Düngern ermöglicht zugleich einen verminderten Einsatz synthetischer Dünger. Zur Reduzierung der stickstoffhaltigen Emissionen aus organischen Düngern sollen emissionsmindernde Ausbringungstechniken wie die Injektion (Ausbringung mit direkter Einarbeitung in den Boden) verstärkt zum Einsatz kommen. Die Düngung hat sich mengenmäßig und zeitlich nach dem konkreten Pflanzenbedarf zu richten, zudem sind bei der Ausbringung die Witterung und der Bodenzustand zu beachten.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Vollzug des Ordnungsrechts: Düngegesetz (DüG), Düngeverordnung (DüV) - Prüfung und Anpassung der Bewertungs- und Beratungsgrundlagen - FuE und finanzielle Förderung (Investitionszuschüsse) für emissionsmindernde Ausbringungstechniken von flüssigen organischen Düngern - Information, Beratung und Ausbildung zu emissionsmindernden Ausbringungstechniken und neuen Forschungserkenntnissen</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Untere Düngebehörde - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG) - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) - Landesverwaltungsamt (LVwA)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Landwirtschaftsbetriebe - Ausbringende Dienstleister</li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 1.1: Humusschonende Bodenbewirtschaftung</li> <li>- E 1.2: Effizienter Einsatz mineralischer Dünger</li> <li>- E 2.2: Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft</li> <li>- E 2.3: Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen</li> <li>- E 2.4: Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager</li> <li>- Synergien: Bodenschutzziele und Gewässerschutz, Erhalt Biodiversität</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Je geringer die Zeit zwischen Ausbringung und Einarbeitung der organischen Dünger in den Boden ist, desto niedriger fallen die Emissionen aus. Es reduzieren sich sowohl direkte Emissionen aus dem Düngereinsatz als auch indirekte Emissionen aus ausgetragenen Nährstoffen. Werden die Nährstoffe in der Gülle möglichst effizient genutzt, können die Zugabe von Mineraldünger gespart und weitere Emissionen in der Mineraldüngerproduktion vermieden werden. Die THG-Minderung tritt so lange auf, wie emissionsmindernde Ausbringungstechniken eingesetzt und Bodenzustand sowie Pflanzenbedarf berücksichtigt werden.</p>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investitionsbedarf hinsichtlich Ausbringtechnik und Lagerkapazitäten</li> <li>▪ reduzierte Schlagkraft</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> <li>- kurzfristig (Vollzug des Ordnungsrechts)</li> <li>- mittelfristig (weitergehende Instrumente)</li> </ul>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F <sup>1</sup>	F <sup>1</sup>	THG-Minderung 2020 <sup>1</sup>	siehe E 1.2
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F <sup>1</sup>		Mehrkosten 2020 <sup>1</sup>	siehe E 1.2
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaftlich genutzte Fläche ST 2016: 1.174.525 ha</li> <li>▪ Stickstoffüberschuss der landwirtschaftlich genutzten Fläche (Flächenbilanz) 2014<sup>2</sup>: 56 kg N/ha*a 2020<sup>3</sup>: 50 kg N/ha*a 2030<sup>3</sup>: 40 kg N/ha*a</li> <li>▪ Spezifische THG-Minderung<sup>4</sup> 17,5 kg CO<sub>2äq</sub> / kg N</li> <li>▪ Vermeidungskosten<sup>4,5</sup> 28,50 €/t CO<sub>2äq</sub></li> </ul>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>1</sup>	siehe E 1.2
				THG-Minderung 2030 <sup>1</sup>	siehe E 1.2
				Mehrkosten 2030 <sup>1</sup>	siehe E 1.2
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>1</sup>	siehe E 1.2

<sup>1</sup> Nicht separat ausweisbar. THG-Minderung, Mehrkosten und Kosten für die öffentliche Hand sind in Maßnahme E 1.2 enthalten. (Verbesserung der N-Effizienz der mineralischen und organischen Düngung ist nicht separat bewertbar.)

<sup>2</sup> LIKI-Indikator B6: Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Sachsen-Anhalt  
<https://www.lanuv.nrw.de/liki/index.php?liki=B6>

<sup>3</sup> Ableitung Zielwert durch Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)

Aufgrund von Betriebstyp und boden-klimatischen Besonderheiten kann dieser Zielwert nicht von jedem Betrieb eingehalten werden. Der Zielwert ist vor dem Hintergrund Ernährungssicherheit (COP21, Art.2), Humuserhalt und den prognostizierten klima- (bzw. witterungs-) bedingten Ertragsschwankungen sehr ambitioniert und nur aus einer Kombination von Verschärfung des Ordnungsrechts und Fördermaßnahmen zu erreichen. Der Zielwert ist vor dem Hintergrund der o.g. Unsicherheiten zu evaluieren.

<sup>4</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 162

<sup>5</sup> THG-Vermeidungskosten sind theoretisch sehr gering, z.T. können eingesparte Kosten den Mehraufwand übersteigen; erhöhte Kosten, wenn Investitionen in neue Ausbringungstechnik, Lagerraum oder bei zusätzlicher Arbeitsbelastung bzw. Einsatz Lohnunternehmen

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis: „Mittelwert für Sachsen-Anhalt“ fehle als Zusatzangabe in einer der Fußnoten. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung 3. Instrument: finanzielle Förderung „unter Einhaltung der guten fachlichen Praxis als Standard“/staatliche Förderung. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung 4. Instrument: Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen fördern. (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Tierhaltung	
<b>Maßnahme</b>	E 2.1	Optimierte und nährstoffangepasste Fütterung
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Im Zusammenhang mit Fütterungsmaßnahmen entstehen in der Tierhaltung durch die Verdauung die stark klimawirksamen Treibhausgase Methan und Lachgas.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? In der Rinder- und Schweinehaltung können die mit der Fütterung verbundenen Stickstoffemissionen bei gleichbleibender Tierleistung durch eine an den tatsächlichen Bedarf angepasste Fütterung und Stickstoffversorgung reduziert werden. Dazu zählen bspw. die Fütterung nach Leistungsklassen, die Berücksichtigung von Futtermittelanalysen, eine Mehrphasenfütterung, die Optimierung der Aminosäurezusammensetzung der Futtermittel etc. Durch kraftfutterreiche Rationen sowie Futterzusatzstoffe können in der Rinderhaltung Methanbildungsprozesse eingeschränkt werden, allerdings werden die Reduktionspotenziale als gering eingeschätzt. Mögliche Zielkonflikte entstehen mit dem Tierschutz und durch eine verminderte Weidennutzung (verringerte Wertschöpfung des Grünlands, abnehmende Biodiversität etc.) und sind zu berücksichtigen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstärkung der Fütterungsberatung und Wissensvermittlung</li> <li>- Verbesserung der Datengrundlagen zum betrieblichen Fütterungsmanagement</li> <li>- Pilotprojekte zur Auswertung privatwirtschaftlicher Datenbestände zur Fütterung (Auswertung von Stallbilanzen)</li> <li>- Studien/FuE zur N-optimierten Fütterung von Milchkühen und anderen Wiederkäuern sowie Monogastriern</li> <li>- Studien/FuE zu Futterzusatzstoffen zur THG-Reduktion von Milchkühen und anderen Wiederkäuern</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul>           Unter fachlicher Begleitung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Iden</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tierhaltungsbetriebe</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- E 2.2: Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft</li> <li>- E 6.1: Nahrungsmittelverschwendung reduzieren</li> <li>- E 6.2: Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten fördern</li> </ul> </li> </ul>	

	- Synergien: Gewässerschutz, Erhalt Biodiversität			
<b>Wirkung</b>	<p>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</p> <p>Eine THG-Minderung ergibt sich durch die Optimierung der N-Fütterung bei Milchkühen und Mastschweinen sowie ggf. durch die Einsparung von Eiweißfuttermitteln, solange, wie die Fütterung angepasst ist. Der Einsatz von bzgl. der Aminosäurezusammensetzung höherwertigen Komponenten (Sojaschrot, synthetische Aminosäuren) kann die Minderungswirkung dagegen deutlich reduzieren.</p> <p>Die Möglichkeiten, die Methanemissionen durch Futterzusatzstoffe ohne Reduktionen der tierischen Leistungen zu vermindern, sind gering.</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<p>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</p> <p>mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<p>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C <sup>1</sup>		<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-2deg); display: inline-block;"> <b>Maßnahme nicht bewertet</b> </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	

1 nur für Stickstoff-Emissionen

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Instrument 3 und 4: Ethische Dimension bei Eingriff in den natürlichen Verdauungsprozess von Nutztieren zur Verringerung der bei der Verdauung entstehenden Methan-Ausscheidungen. Betrachtung von Zuchtzielen hinsichtlich CO<sub>2</sub> - Äquivalent pro Nutztier. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Weitere Dimension wie Klimabilanz von Futtermitteln selbst, Transportwege von Futtermitteln betrachten, um die Klimabilanz einer bestimmten Fütterungsmethode bestimmen zu können. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: „Mittelwert für Sachsen-Anhalt“ fehle als Zusatz in einer der Fußnoten. (Regionalkonferenzen)*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung Instrumente: Die Möglichkeit eines Einsatzes von Pflanzenkohle sollte in die Diskussion um die klimaschutz-optimierte Tierhaltung mitaufgenommen werden. (Regionalkonferenz Halle)*

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Tierhaltung	
<b>Maßnahme</b>	E 2.2	Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Eine wesentliche Ursache für die Ammoniak- sowie treibhausgasrelevanten Lachgas- und Methan-Emissionen im landwirtschaftlichen Bereich sind die tierischen Exkremente (Gülle, Mist).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Das Ziel ist eine deutliche Reduzierung der THG-Emissionen aus den Exkrementen durch management-, fütterungs- und haltungstechnische Maßnahmen. Dazu zählen u. a. Abluftreinigung, Entmistungsverfahren und die Wirtschaftsdüngerlagerung. Zu berücksichtigen ist, dass Zielkonflikte mit dem Tierschutz entstehen können; bei der Abluftreinigung bspw. bezüglich einer Haltung in geschlossenen, zwangsgelüfteten Ställen. Daher müssen sowohl tiergerechte und gesellschaftlich akzeptable als auch praktisch realisierbare Tierhaltungssysteme („Stallbausysteme der Zukunft“) entwickelt werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Beratung im Bereich des Managements sowie emissionsarmer Haltungsverfahren - Erarbeitung eines Leitbildes „Stallbausystem der Zukunft“ (ggf. auf Bundesebene)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Iden</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Tierhaltungsbetriebe</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - E 1.3: Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger - E 2.1: Optimierte und nährstoffangepasste Fütterungsverfahren - E 2.3: Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen - E 2.4: Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager - Synergien: Verminderung Geruchsemissionen</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Grundsätzliche Maßnahmen im Stall, wie die getrennte Ableitung von Harn und Kot, das Trockenhalten der Lauf- und Liegeflächen und eine möglichst kurze Verweilzeit der Exkremente im Stall, wirken unabhängig von den eingesetzten Haltungsverfahren emissionsmindernd. Durch Management, fütterungs- und haltungstechnische Maßnahmen können v. a. die N-Effizienz gesteigert sowie N-Emissionen und Methanbildung reduziert werden.</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-5deg); color: red; font-weight: bold;">           Maßnahme nicht bewertet         </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Aufnahme der Pflanzenkohle in die wissenschaftliche Diskussion rund um das KEK. (Regionalkonferenz Halle)
- Instrument 2: Nationaler Bewertungsrahmen für Tierhaltungsverfahren liegt bereits vor. (Regionalkonferenz Magdeburg)
- Der Einsatz von Stroh in der Tierhaltung sollte berücksichtigt werden, unter Berücksichtigung seiner Verfügbarkeit und klimatischen Auswirkungen. (Regionalkonferenz Magdeburg)

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Tierhaltung	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 2.3</b>	<b>Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Eine wesentliche Ursache für die Ammoniak- sowie treibhausgasrelevanten Lachgas- und Methan-Emissionen im landwirtschaftlichen Bereich sind die tierischen Exkrememente (Gülle, Mist).</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Der verstärkte Einsatz von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen kann direkte THG-Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung und -ausbringung vermeiden und die Klimateffizienz (bspw. gegenüber Maissilage) erhöhen. Zudem werden durch den Vergärungsprozess Gärsubstratreste erzeugt, die eine ausgezeichnete Düngewirkung (bessere Stickstoffnutzungseffizienz) besitzen und wenn bodennahe Applikationstechniken eingesetzt werden umweltfreundlicher sind.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe - Finanzielle Anreize für verstärkten Wirtschaftsdüngereinsatz (ggf. auch EEG, Bundesaufgabe)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Iden</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Tierhaltungsbetriebe - Biogasanlagenbetreiberinnen und Biogasanlagenbetreiber</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - E 1.3: Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger - E 2.2: Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft - E 2.4: Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager - Synergien: Gärsubstratreste sind im Vergleich zur Gülle ein potenziell umweltfreundlicherer Dünger (bessere Stickstoffnutzungseffizienz), Verminderung Geruchsemissionen</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine Verwendung der Exkremente zur Biogaserzeugung trägt zur Reduktion der THG-Emissionen bei. Zudem kann die Substitution von Maissilage durch Gülle die Klimateffizienz erhöhen. Die THG-Minderung tritt solange auf, wie die Biogasanlagen den veränderten Substratmix beibehalten und Strom produzieren.</p>		
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportwürdigkeit, Gülletransporte zu Biogasanlagen problematisch (u.a. hoher Wassergehalt)</li> </ul>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	THG-Minderung 2020 22.544 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	Mehrkosten 2020 <sup>5</sup> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Mehrkosten nicht bewertet</div>
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wirtschaftsdüngeranteil im Anlagenbestand Biogasanlagen D 2014<sup>1</sup>: 34 Prozent (Masse) ST 2014: k. A. ST 2020<sup>2</sup>: 40 Prozent ST 2030<sup>2</sup>: 50 Prozent</li> <li>THG-Minderungspotenzial bei 50 Prozent Wirtschaftsdüngeranteil im Anlagenbestand<sup>3</sup> D: 1.500.000 t CO<sub>2äq</sub>/a</li> <li>Berechnung für ST entsprechend des Verhältnisses Wirtschaftsdüngeranfall ST/D (2009: 4 Prozent)<sup>4</sup></li> <li>Vermeidungskosten nicht genau quantifizierbar, jedoch werden bei einem verstärkten Einsatz von Wirtschaftsdünger weniger nachwachsende Rohstoffe (Energiermais etc.) als Gärsubstrat eingesetzt, so dass Vermeidungskosten der Maßnahme negativ sind.<sup>3</sup></li> </ul>		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>5</sup> k. A.
			THG-Minderung 2030 60.118 t CO <sub>2äq</sub> /a
			Mehrkosten 2030 <sup>5</sup> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Mehrkosten nicht bewertet</div>
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>5</sup> k. A.

<sup>1</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 172

<sup>2</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung

<sup>3</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 173

<sup>4</sup> Schultheiß, Ute; Döhler, Helmut; Schwab, Markus: Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft – jährliche Anfallmengen in der Bundesrepublik Deutschland, in Landtechnik 05/2012, S. 354-356

<sup>5</sup> nicht quantifizierbar

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Berücksichtigung von Leckage bei Biogasanlagen innerhalb der Maßnahme.  
(Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Emissionsarme Tierhaltung	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 2.4</b>	<b>Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Eine wesentliche Ursache für die Ammoniak- sowie treibhausgasrelevanten Lachgas- und Methan-Emissionen im landwirtschaftlichen Bereich sind die tierischen Exkremate (Gülle, Mist) und Gärreste. Bei nicht gasdicht abgedeckten Gärrestlagern gehen 3 bis 15 Prozent der erzeugten Methanmenge verloren.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Das Ziel ist eine deutliche Reduzierung der THG-Emissionen aus der Lagerung organischer Dünger (Exkremate und Gärreste) durch eine gasdichte Abdeckung vorhandener Gülle- und Gärrestlager (soweit letztere noch nicht der Verpflichtung nach EEG-Novelle 2012 unterliegen).</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - Förderung von geeignetem Güllelagerraum (Festabdeckung) &gt;&gt; Förderprogramm vorhanden - Finanzielle Anreize (z. B. Investitionszuschüsse) für eine nachträgliche gasdichte Abdeckung vorhandener Gärrestlager (vor 2012 errichtet)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG), Iden - Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Tierhaltungsbetriebe</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - E 1.3: Emissionsoptimierte Ausbringung organischer Dünger - E 2.2: Emissionsarme Haltungsverfahren / Stallbausysteme der Zukunft - E 2.3: Verstärkter Wirtschaftsdüngereinsatz in Biogasanlagen - Synergien: Verminderung Geruchsemissionen (Ammoniak)</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die bei der Lagerung organischer Dünger entstehenden Emissionen lassen sich bereits durch eine entsprechende bauliche Gestaltung der Lagerstätten deutlich verringern. Entscheidend ist dabei, die emittierende Oberfläche möglichst klein zu halten. Bei flüssigen Wirtschaftsdüngern, wie Gülle und Gärrestprodukte, ist die Abdeckung der Behälter die wichtigste Maßnahme zur Verminderung von Ammoniak- sowie die treibhausgasrelevanten Lachgas- und Methanemissionen. Die THG-Minderung tritt so lange auf, wie die Abdichtung gasdicht bleibt.</p> <p>Die Abdeckung vorhandener Gärrestlager verliert an Bedeutung, wenn Biogasanlagen nach Ablauf der Fördergarantie des EEG nicht weiter betrieben werden. Unter den heutigen Rahmenbedingungen ist die Nutzung einer Biogasanlage ohne Förderung über das EEG nicht wirtschaftlich. Die Treibhausgasreduzierung ist daher nur über die Restlaufzeit der EEG-Vergütung gesichert. Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der nicht gasdicht abgedeckten Gärrestlager bereits vor 2009 gebaut wurde. Daher verfügen sie über eine Restlaufzeit von weniger als 13 Jahren.</p>				
<b>Hemmnisse</b>					
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>				
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020  <input type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</p>				
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C <sup>1</sup>	D <sup>1</sup>	THG-Minderung 2020 <sup>1</sup>	48.819 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	D <sup>1</sup>		Mehrkosten 2020 <sup>1</sup>	1,318 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>offene Gärrestlager</li> </ul> <p>D 2014<sup>2</sup>: 39 bis 42 Prozent  ST 2014: k. A.  ST 2020<sup>3</sup>: 20 Prozent  ST 2030<sup>3</sup>: 0 Prozent</p>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>6</sup>	k. A.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>THG-Minderungspotenzial bei vollständiger Abdeckung<sup>2</sup></li> </ul> <p>D: 2.000.000 t CO<sub>2äq</sub>/a</p>			THG-Minderung 2030 <sup>1</sup>	97.638 t CO <sub>2äq</sub> /a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung für ST entsprechend des Verhältnisses Stromerzeugung aus Biogas ST/D (2016: 4,9 Prozent)<sup>4</sup></li> </ul>			Mehrkosten 2030 <sup>1</sup>	2,636 Mio. €/a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vermeidungskosten<sup>5</sup></li> </ul> <p>27 €/t CO<sub>2äq</sub></p>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>6</sup>	k. A.

<sup>1</sup> ohne Güllelager

<sup>2</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 170

<sup>3</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung

<sup>4</sup> Agentur für erneuerbare Energien: Bundesländer-Übersicht zu erneuerbaren Energien, Stromerzeugung aus Biogas 2016  
[https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW|BY|B|BB|HB|HH|HE|MV|NI|NRW|RLP|SL|SN|ST|SH|TH|D/kategorie/bioenergie/auswahl/185-stromerzeugung\\_aus\\_b/#goto\\_185](https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW|BY|B|BB|HB|HH|HE|MV|NI|NRW|RLP|SL|SN|ST|SH|TH|D/kategorie/bioenergie/auswahl/185-stromerzeugung_aus_b/#goto_185)

<sup>5</sup> Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU): Optimierungen für einen nachhaltigen Ausbau der Biogaserzeugung und -nutzung in Deutschland. Verbundprojekt gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. KFZ 0327544. Heidelberg, Leipzig, Berlin, Darmstadt, 2008, S. 416

Die Vermeidungskosten variieren in Abhängigkeit der betrachteten Anlage (Anlagengröße, Annahme der Methanverluste, einschalige oder zweischalige Abdeckung) deutlich und liegen zwischen 2 und 100 €/t CO<sub>2äq</sub>. Die Investitionskosten zur gasdichten Abdeckung der Gärrestlager werden dabei über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren mit einem Kalkulationszinssatz von 5 Prozent berücksichtigt.

<sup>6</sup> nicht quantifizierbar

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Gasdichte Abdeckungen vorhandener Gärrestlager sind technisch nicht umsetzbar. (Regionalkonferenz Halle)*
- *Formulierungshinweis: Ggf. Anpassung der Formulierung in der Beschreibung der Maßnahme „gasdichte Abdeckung“ und dem dazu passenden Instrument. (Regionalkonferenzen)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Energieeinsparung und Energieeffizienz	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 3.1</b>	<b>Energieverbrauch reduzieren</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Abhängig von der individuellen Situation der Betriebe gibt es in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau teilweise deutliche Energie- und THG-Einsparpotenziale in vielfältigen Bereichen wie Heizung, Trocknung, Lüftung und Beleuchtung.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Wesentliches Ziel ist es, den Energieverbrauch und damit die THG-Emissionen sowie Betriebskosten zu senken. Schwerpunkte einer Optimierung des Energieverbrauchs sind Gewächshäuser, Ställe für Schweine und Geflügel sowie die Milchgewinnung und -kühlung. Um die dringlichsten und effizientesten Einsparmaßnahmen zu identifizieren, sollten die Unternehmen insgesamt betrachtet und über einen längeren Zeitraum begleitet werden. Bspw. kann der Energieverbrauch im Unterglasgartenbau durch gute Isolierung von Kessel und Zuleitungen abgesenkt werden. Aber auch der Einsatz von Energieschirmen und die Wahl von Sorten mit geringeren Wärmeansprüchen führen zu einer Reduzierung des Energieeinsatzes.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - - Neuauflage des „Energieeffizienzprogramms für landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe“ (Bundesprogramm Jan. 2019 – Juni 2021) Abfrage / Erfassung der Klimaschutzwirkung (eingesparte Energie, eingesparte Emissionen) bei vorhandenen Investitionsprogrammen - Klimaschutzberatung für landwirtschaftliche Betriebe (auch begleitende Beratung bei Maßnahmenumsetzung) und Bewerbung der Beratung - Aus- und Weiterbildung landwirtschaftlicher Berater im Bereich Klimaschutz (bspw. für die Erfassung und Bewertung des Energieverbrauchs) - Forschungsstudie zur THG-Minderung durch Energieeffizienz in der Forstwirtschaft</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG) - Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)</li> </ul>	

<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Gewerbliche Tierhaltungen</li> <li>- Gartenbaubetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahme:</li> <li>- Synergien: durch Einsparung fossiler Energieträger positive Umweltwirkung in den Bereichen Luftverschmutzung und Versauerung; Kosteneinsparungen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?  Die Einsparung fossiler Energieträger wirkt sich emissionsmindernd aus. Die einmal erzielte THG-Minderung ist dauerhaft und nicht umkehrbar. Insbesondere bei Einsparungen, die auf Investitionen in energieeffizientere Gebäude und Anlagen zurückzuführen sind, werden auch zukünftig erzielt.</li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?  kurzfristig</li> </ul>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	F	THG-Minderung 2020	76.437 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F		Mehrkosten 2020 <sup>4</sup>	Mehrkosten nicht bewertet
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiebedingte THG-Emissionen Agrarsektor<sup>1</sup> D 2010: 9,7 Mio. t CO<sub>2äq</sub>/a</li> <li>Berechnung für ST entsprechend des Verhältnisses Bruttowertschöpfung Land- und Forstwirtschaft ST/D (2010: 5,3 Prozent)<sup>2</sup></li> <li>Einsparpotenzial bezogen auf derzeitigen Energieverbrauch 2020<sup>1</sup>: 15 Prozent 2030<sup>1</sup>: 25 Prozent</li> <li>Zu den Vermeidungskosten liegen keine verallgemeinerbaren, belastbaren Zahlen vor. Maßnahmen in den Bereichen der Wartung, der Einstellung und optimalen Anwendung von Technik können oftmals Kosten einsparen. Hingegen ist eine Amortisation von energiesparenden Investitionen oftmals nur bei langen Nutzungszeiträumen und hohen Energiepreisen gegeben.<sup>3</sup></li> </ul>		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>4</sup>	k. A.	
			THG-Minderung 2030	127.394 t CO <sub>2äq</sub> /a	
			Mehrkosten 2030 <sup>4</sup>	Mehrkosten nicht bewertet	
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup>	k. A.	

<sup>1</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 197

<sup>2</sup> In der Energiebilanz ist die Land- und Forstwirtschaft unter übrige Verbraucher zusammen mit den Verbrauchssektoren Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen enthalten. Eine separate Ausweisung der Daten der Land- und Forstwirtschaft ist nicht möglich. Daher erfolgt die Abschätzung des Energieverbrauchs anhand der Bruttowertschöpfung des Wirtschaftsbereiches Land- und Forstwirtschaft, Fischerei.

Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder" im Auftrag der Statistischen Ämter der 16 Bundesländer, des Statistischen Bundesamtes und des Bürgeramtes, Statistik und Wahlen, Frankfurt a. M.: Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2017, Reihe 1, Länderergebnisse Band 1 <https://www.statistik-bw.de/VGRdL/tbpls/?lang=de-DE>

<sup>3</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 198

<sup>4</sup> nicht quantifizierbar

### Weitere Hinweise aus der Konsultation

- *Instrument 5: Ausweitung der Studie auf die Landwirtschaft prüfen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Neues Instrument: Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsfragen in die landwirtschaftliche Ausbildung, z.B. Fokuswandel von Wärme- zu Kühlsystemen, neue Melksysteme etc.). (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 4.1</b>	<b>Dauergrünland erhalten</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> </ul> <p>Zum Dauergrünland zählen alle Flächen, die fünf Jahre oder länger als Wiese (vorwiegend zur Schnittnutzung) oder Weide genutzt wurden, insbesondere zur Grünfütter-, Silage- und Heugewinnung oder zum Abweiden. Typische Nutzungsformen des Grünlandes sind Wiesen und Mähweiden, Weiden, Almen sowie ertragsarmes Dauergrünland, das auch als Hutung bezeichnet wird.</p> <p>Grünland hat neben der Produktionsfunktion weitere Funktionen im Naturhaushalt. Dazu zählen insbesondere die Lebensraumfunktion, Erosionsschutz und Kohlenstoffsinke. Grünlandböden speichern durch ganzjährige Begrünung (unterlassene Bodenbearbeitung) und intensive Durchwurzelung deutlich mehr Kohlenstoff als Ackerflächen. Bei der Umwandlung von Dauergrünland in Ackerflächen wird organische Bodensubstanz mineralisiert und als Kohlenstoff freigesetzt. Zugleich entstehen Lachgas-Emissionen, insbesondere auf Standorten mit hoher Bodenfeuchte. Der Umfang der Freisetzung von Kohlenstoff beim Umbruch von Dauergrünland kann auch durch eine Neuschaffung von Grünland in absehbarer Zeit nicht wieder kompensiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Der Dauergrünlandanteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche beträgt im Jahr 2016 in Sachsen-Anhalt etwa 15 Prozent, was einer Fläche von ca. 175.800 ha entspricht. Diese Fläche ist in den letzten Jahren sehr konstant geblieben. Ziel ist es, den Umfang der Dauergrünlandfläche langfristig zu erhalten und damit THG-Emissionen zu vermeiden. Neben dem standörtlichen Schutz von Dauergrünland soll insbesondere umweltsensibles Dauergrünland (NATURA 2000-Gebiete, kohlenstoffreiche und erosionsgefährdete Gebiete) unter Schutz gestellt werden.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Weiterentwicklung eines Grünlandkonzeptes (aufbauend auf vorliegendem Sachstandsbericht „Situationsbeschreibung des Grünlandes in Sachsen-Anhalt“, 2015)</li> <li>- Dauergrünland grundlegend schützen</li> <li>- Umbruch von Dauergrünland mit Genehmigungsvorbehalt</li> <li>- Entwicklung ökonomisch tragfähiger Nutzungskonzepte für Grünland</li> <li>- Demonstrations- bzw. Pilotprojekte zur Verwertung des Aufwuchses aus Grünland</li> <li>- Studien/FuE zur Naturverträglichkeit von KUP-Streifen (als Agroforstsystem) in ausgeräumten intensiv genutzten Grünlandbereichen</li> </ul>	

<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> </li> <li>Unter fachlicher Begleitung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG)</li> <li>- Untere Naturschutzbehörden</li> <li>- Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Landschaftspflegeverbände</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- E 4.6: Moorstandorte schützen und wiedervernässen</li> <li>- E 5.1: Förderung nachwachsender Rohstoffe</li> <li>- Synergien: Boden-, Biodiversitäten-, Grundwasser- und Hochwasserschutz</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? <p>Bei unterlassenem Grünlandumbruch können die THG-Emissionen vermieden werden, die bei Grünlandumwandlung entstehen würden. Bei Erhalt des Status quo ist die THG-Minderung null. Dieser Zustand hält solange an, wie der Umfang der Dauergrünlandfläche stabil gehalten wird.</p> </li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? <p>kurzfristig</p> </li> </ul>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	F	THG-Minderung 2020	0 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F		Mehrkosten 2020 <sup>3</sup>	Mehrkosten nicht bewertet
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fläche Dauergrünland ST 2016: 175.764 ha</li> <li>▪ Ziel 2020 und 2030: Erhalt Status quo (kein Grünlandumbruch)<sup>1</sup></li> <li>▪ auch bei Erhalt Status quo fallen Kosten für Studien/ FuE/ Konzepte etc. an, diese sind jedoch nicht quantifizierbar</li> <li>▪ Opportunitätskosten für Landwirt 15 bis 60 €/t CO<sub>2äq</sub><sup>2</sup></li> </ul>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>3</sup>	k. A.
				THG-Minderung 2030	0 t CO <sub>2äq</sub> /a
				Mehrkosten 2030 <sup>3</sup>	Mehrkosten nicht bewertet
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>3</sup>	k. A.

<sup>1</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung

<sup>2</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 156

Für den Landwirt fallen Opportunitätskosten an, wenn die Nutzung der Fläche als Grünland weniger rentabel ist als die Nutzung als Acker. Bei Nutzungsmöglichkeiten des Grünlandaufwuchses reduzieren sich die Opportunitätskosten.

<sup>3</sup> nicht quantifizierbar

### **Rückmeldung aus der Konsultation**

- Die Maßnahme enthält als Vorschlag das Instrument „Dauergrünland grundlegend schützen“. Der Vorschlag könnte so verstanden werden, dass auch solche Vorratsflächen als geschütztes Dauergrünland eingestuft werden könnten und damit einer geplanten Investition entgegenstehen. Vor diesem Hintergrund lehnen wir den Verbleib des Maßnahme-Vorschlags in dieser Form im KEK ab. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- Über das Bundesnaturschutzrecht hinausgehender unbefristeter Schutz von Dauergrünland nicht zielführend. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)
- Verringerung der Mäharbeiten bei kommunalem Grünland/Grünstreifen. (Regionalkonferenz Magdeburg)



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 4.2</b>	<b>Humusgehalt land- und forstwirtschaftlich genutzter Böden erhalten</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  Böden nehmen eine große Rolle als Kohlenstoffspeicher ein und sind gleichzeitig eine der wichtigsten natürlichen Quellen für Kohlendioxid in der Atmosphäre. Der Mensch beeinflusst über die Auswahl der Pflanzen, Düngung und Bodenbearbeitung sowohl den Kohlenstoffeintrag in den Boden als auch die Lebensbedingungen der Mikroorganismen und damit den Anteil des Kohlenstoffs, der mineralisiert wird.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  Es ist das Ziel, den Kohlenstoffspeicher der Böden durch Stabilisierung des Humusgehaltes zu erhalten (ausgeglichene Humusbilanz) und soweit möglich durch Humusaufbau zu mehrern. Der Humusaufbau im Boden ist ein sehr lang andauernder Prozess.  Die wichtigsten Maßnahmen für <i>landwirtschaftlich genutzte Böden</i> sind organische Düngung (Gärsubstrate, Festmist, Gülle oder Jauche), Verbleib der Ernterückstände, minimale Bodenbearbeitung (Bodenbearbeitungsverfahren mit reduzierter Intensität, reduzierter Eingriffstiefe etc., Konflikt mit Pflanzenschutzmitteln beachten), Dauerbegrünung (z. B. durch den Einsatz von Leguminosen) sowie Vermeidung eines übermäßigen Mineraldünger- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes.  Humusreiche <i>Waldböden</i> stellen bedeutende Kohlenstoffspeicher dar. Sie gilt es langfristig zu erhalten z. B. durch bodenpflegliche Waldbewirtschaftung, Vermeidung von Entwässerungen, kahlschlagsfreie Nutzungskonzepte, Vermeidung von Freilage der Bodenkrume, standortgerechte Baumartenwahl, Vermeidung von Aushagerungen sowie das Belassen ausreichender Biomasse im Wald, wie Laub, Zweige und Totholz unter Berücksichtigung der naturschutzfachlichen Anforderungen in Natura 2000-Gebieten. Kahlfächen aus Schadereignissen sind durch Waldschutzmonitoring und Gegenmaßnahmen zu verhindern bzw. nach Schadenseintritt rasch wieder zu bewalden, um Wasser- und Nährstoffkreisläufe schnellstmöglich zu schließen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vollzug des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG)</li> <li>- Studien/FuE zum standortgerechten Humusgehalt der Böden</li> <li>- Forschung bezüglich des Zielkonflikts dieser Maßnahme in Bezug auf Wasser, Luft und Stickstoffeinsatz</li> <li>- Forschung hinsichtlich der Dauerhaftigkeit der Senke</li> <li>- Pilotprojekt zum Humusaufbau</li> <li>- Kahlschlag vermeiden</li> <li>- Anbau standortgerechter Baumarten zur Erhaltung und Verbesserung günstiger Humus-Zustände</li> <li>- Ausbau der Beratung und Fortbildung zum Thema Boden als Produktionsgrundlage gemäß § 17 des Bundes-Bodenschutzgesetzes</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> <li>Unter fachlicher Begleitung von:</li> <li>- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> <li>-</li> <li>- Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLG)</li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 1.1: Humusschonende Bodenbewirtschaftung</li> <li>- E 4.3: Waldmehrung</li> <li>- E 4.4: Produktive und klimastabile Wälder sichern</li> <li>- Synergien: Bodenschutzziele und Gewässerschutz</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Bei einer ausgeglichenen Humusbilanz bleibt der Kohlenstoffspeicher des Bodens konstant (keine Senke und keine Quelle), so dass die THG-Minderung null ist. Dieser Zustand hält an, solange Humusaufbau (Kohlenstoffeintrag) und Humusabbau (Kohlenstoffaustrag) des Bodens stabil gehalten werden.</p>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ggf. fehlendes Bewusstsein der Waldbesitzer über die Auswirkungen von Bodenschäden bei flächiger Befahrung im Wald</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	E	<b>F</b>	THG-Minderung 2020	0 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		Mehrkosten 2020	Mehrkosten nicht bewertet
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaftlich genutzte Fläche ST 2016: 1.174.525 ha</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>4</sup>	k. A.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Waldfläche ST 2012<sup>1</sup>: 532.480 ha</li> <li>▪ Kohlenstoffvorrat Waldböden ST 2012<sup>2</sup>: 113 t C/ha</li> <li>▪ Ziel 2020 und 2030: Erhalt Status quo<sup>3</sup></li> <li>▪ auch bei Erhalt Status quo fallen Kosten für Studien/ FuE/ Konzepte etc. an, diese sind jedoch nicht quantifizierbar</li> </ul>	THG-Minderung 2030	0 t CO <sub>2äq</sub> /a
	Mehrkosten 2030	Mehrkosten nicht bewertet
	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup>	k. A.

<sup>1</sup> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt: 3. Bundeswaldinventur, Ergebnisse in Sachsen-Anhalt.

[https://mule.sachsen-](https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/MLU/03_Landwirtschaft/Forst/Wald_in_Zahlen/Flyer_Bundeswaldinventur_barrierefrei.pdf)

[anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/MLU/03\\_Landwirtschaft/Forst/Wald\\_in\\_Zahlen/Flyer\\_Bundeswaldinventur\\_barrierefrei.pdf](https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/MLU/03_Landwirtschaft/Forst/Wald_in_Zahlen/Flyer_Bundeswaldinventur_barrierefrei.pdf)

<sup>2</sup> Wördehoff, René; Spellmann, Hermann; Evers, Jan; Nagel, Jürgen; Gaertner, Ulrike: Kohlenstoffstudie Forst und Holz Sachsen-Anhalt, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen, 2012, S. 46

<sup>3</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung

<sup>4</sup> nicht quantifizierbar

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Über das Bundesnaturschutzrecht hinausgehender unbefristeter Schutz von Dauergrünland nicht zielführend. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*
- *Verringerung der Mäharbeiten bei kommunalem Grünland/Grünstreifen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweise – Ergänzungen 5. Instrument: „unter Nutzung von Praxiserfahrungen“ und „Beratung, Forschung & Leitfäden insbesondere zur Leguminosen-Nutzung und Festmistausbringung“ (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis 7. Instrument: Über den Begriff „standortgerecht“ und was darunter zu verstehen sei, diskutieren die Teilnehmer ausführlich. Daran anschließend wird der Vorschlag gemacht, den Begriff in einer Fußnote zu definieren. (Regionalkonferenz Halle)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 4.3</b>	<b>Waldmehrung</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?</li> <li>▪ Die Waldmehrung ist ein geeignetes Mittel zur Reduzierung der emittierten THG-Emissionen. Durch die Bildung von Biomasse (Stamm-, Ast-, Wurzelholz, Blätter/Nadeln, Humus) entziehen neue Wälder der Atmosphäre weiteres Kohlendioxid. Wird das Holz später stofflich genutzt, kann zusätzlich Kohlenstoff in Holzprodukten gespeichert werden.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?</li> </ul> <p>Das Ziel der Erstaufforstung ist es, die Kohlenstoffspeicher in Wald und Holzprodukten zu erweitern und in diesem Sinne durch Waldbewirtschaftung zusätzliche Holz Mengen einer stofflichen und energetischen Nutzung zuzuführen. Um eine Konkurrenz zu landwirtschaftlichen Flächen zu vermeiden, wird für die Waldmehrung eine Inwertsetzung von Brachflächen/Grenzstandorten (unter Berücksichtigung eines möglichen Zielkonfliktes mit dem Naturschutz) empfohlen.</p>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?</li> <li>- Ausweitung von Waldflächen durch Erstaufforstungen</li> <li>- Steuerung über Planungsinstrumente (z. B. Landschaftsplanung, Landes- und Regionalplanung)</li> <li>- Berücksichtigung der Waldmehrung bei der Gestaltung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</li> <li>- Finanzielle Förderung für Erstaufforstungen und Waldumbau</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?</li> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> <p>Unter fachlicher Begleitung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt</li> <li>- Landeszentrum Wald</li> <li>- Untere Naturschutzbehörden</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer</li> <li>- Waldbewirtschaftende</li> <li>- Landwirtinnen und Landwirte</li> <li>- Ersatz- und Ausgleichspflichtige</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 5.2: Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz</li> <li>- Synergien: Wald als vielfältiger Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen,</li> </ul>	

	Erholungsraum		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Erstaufforstungen erhöhen langfristig die Kohlenstoff-Speicherung im Wald und das Rohholzaufkommen. Sie haben somit auch positive Auswirkungen im Bereich der stofflichen und energetischen Holzverwendung. Der Aufbau der Kohlenstoffvorräte in Wäldern erstreckt sich jedoch über sehr lange Zeiträume.</p> <p>Aufgrund des gesetzlichen Rodungsverbots ist die Maßnahme im Prinzip nicht reversibel. Auch bei Eintritt von großflächigen Störungen (Windwurf, Waldbrand) werden in der Regel nur geringe Mengen Kohlenstoff unmittelbar freigesetzt. Abgestorbene Bäume werden entweder für Holzprodukte verwendet oder gehen in den sich langsam zersetzenden Totholzpool über.</p>		
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fehlende Nachfrage bei der Förderung der Erstaufforstung</li> <li>Rückgang zur Verfügung stehender Erstaufforstungsflächen durch hohe Nachfrage von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen</li> </ul> <p>(Forderung GAK: 100 Prozent der Ausgaben förderfähig, wenn Mischbestand mind. 30 Prozent Laubholz enthält ist ggf. in sehr trockenen Gebieten Sachsen-Anhalts nicht zielführend)</p>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	THG-Minderung 2020 1.354 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	Mehrkosten 2020 3,108 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waldfläche<sup>1</sup> ST 2012: 532.480 ha</li> <li>Waldflächenzugang<sup>1</sup> ST 2002 bis 2012: 8.400 ha</li> <li>Aktive Aufforstungsfläche ST 2002 bis 2012<sup>2</sup>: 280 ha/a ST 2018 bis 2030<sup>3</sup>: 66 ha/a</li> <li>Spezifische THG-Minderung<sup>4</sup> 10,3 t CO<sub>2äq</sub>/ha*a</li> <li>Vermeidungskosten<sup>5</sup> 2020: 2.295 €/t CO<sub>2äq</sub> 2030: 1.652 €/t CO<sub>2äq</sub></li> </ul>		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>6</sup> 0,236 Mio. €
			THG-Minderung 2030 8.127 t CO <sub>2äq</sub> /a
			Mehrkosten 2030 13,425 Mio. €/a
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>6</sup> 1,414 Mio. €

<sup>1</sup> Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt: 3. Bundeswaldinventur, Ergebnisse in Sachsen-Anhalt. [https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik\\_und\\_Verwaltung/MLU/MLU/03\\_Landwirtschaft/Forst/Wald\\_in\\_Zahlen/Flyer\\_Bundeswaldinventur\\_barrierefrei.pdf](https://mule.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/MLU/03_Landwirtschaft/Forst/Wald_in_Zahlen/Flyer_Bundeswaldinventur_barrierefrei.pdf)

<sup>2</sup> Nach Experteneinschätzung ist etwa ein Drittel des Waldflächenzugangs aktiv aufgeforstet worden.

<sup>3</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung

<sup>4</sup> Paul, Carola; Weber, Michael; Mosandl, Reinhard: Kohlenstoffbindung junger Aufforstungsflächen. Literaturstudie, Freising, 2009, S. 50 Anhang D (CO<sub>2</sub>-Minderung durch ober- und unterirdische Biomasse in der Altersklasse 0 bis 20 Jahre über alle Baumarten)

<sup>5</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 266

Bei Aufforstung treten Investitionskosten für die Kulturbegründung, in den Jahren danach Kosten für die Kultursicherung sowie auf ehemals landwirtschaftlichen Flächen Opportunitätskosten durch entgangene landwirtschaftliche Produktion auf.

Die Vermeidungskosten liegen zwischen 2.295 und 106 €/t CO<sub>2</sub>äq. Sie nehmen wegen der zunehmenden Senkenleistung der älter werdenden Bestände über die Jahre ab.

<sup>6</sup> Die Investitionskosten betragen durchschnittlich 5.600 €/ha, davon sind 80 Prozent förderfähig. Die Bundesförderung an den förderfähigen Kosten beträgt 60 Prozent, das Land Sachsen-Anhalt beteiligt sich mit 40 Prozent. Damit ergeben sich für die öffentliche Hand in Sachsen-Anhalt Kosten in Höhe von 1.792 €/ha Aufforstungsfläche.

#### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Zielkonflikt zwischen Ausweitung der Waldflächen und Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Regionalkonferenz Halle)*
- *ggf. besteht ein Zielkonflikt zwischen Waldmehrung und Naturschutz, sowie dem Aufbau von Dauergrünland. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Problem der Entsiedlung in Bezug auf Waldmehrung (Regionalkonferenz Magdeburg)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 4.4</b>	<b>Produktive und klimastabile Wälder sichern</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Damit der Wald zuverlässig seine Funktion zur Holzbereitstellung (und als vielfältiger Lebensraum) erfüllen kann, gehört neben der Waldmehrung auch der Waldumbau in klimastabile Mischwälder und deren nachhaltige Bewirtschaftung dazu.  Durch den Anbau produktiverer Baumarten (bezogen auf die Biomasseleistung) auf gegebenen Standorten können sowohl die C-Speicher im Wald (Biomasse und Böden) als auch nachgelagert in den Holzprodukten sowie die Substitutionseffekte erhöht werden.  Derzeit kommt es zu einer Zunahme des Laubbaumartenanteils in der Waldverjüngung. Nadelhölzer erbringen eine höhere Kohlenstoffspeicherleistung als Laubhölzer, aber Nadelholzbau (insbesondere in Form von Reinbeständen einer Baumart) ist aus ökologischer Sicht kritisch zu sehen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  Das Ziel des Waldumbaus ist es, einen an Baumarten gemischten und dadurch stabilen Wald zu erhalten. Der Waldumbau betrifft vor allem nicht natürlich vorkommende gleichaltrige, homogene Bestände, die von einer Baumart dominiert werden. Diese Bestände werden mit auf den jeweiligen Standort passenden produktiven Baumarten angereichert, damit eine vielfältige Struktur und Verwendungsmöglichkeiten entstehen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berücksichtigung angemessener Nadelholzanteile beim Aufbau stabiler Mischbestände</li> <li>- Beachtung von Klimaschutzeffekten bei der Ausweisung von Waldschutzgebieten und Nutzungsaufgaben im Wirtschaftswald</li> <li>- Entwicklung waldbaulicher Strategien</li> <li>- Ausbau der Beratung und Wissensvermittlung der angewandten forstlichen Forschung in die Praxis</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> <p>Unter fachlicher Begleitung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesforstbetrieb Sachsen-Anhalt</li> <li>- Landeszentrum Wald</li> <li>- NW-FVA</li> <li>- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer</li> <li>- Waldbewirtschaftler</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 4.3: Waldmehrung</li> <li>- E 5.2: Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz</li> <li>- Synergien: Wald als vielfältiger Lebensraum für zahlreiche Tiere und Pflanzen, Erholungsraum</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Änderungen in der Baumartenzusammensetzung und damit eine Erhöhung des Holzvorrates durch diese Maßnahme wirkt sich erst nach Jahrzehnten signifikant aus.</p> <p>Die deutlichen Veränderungen in der Baumartenzusammensetzung können langfristig wirken, wenn sichergestellt ist, dass einzelne Mischbaumarten nicht das Störungsrisiko erhöhen.</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	B	THG-Minderung 2020 383.424 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	Mehrkosten 2020 <sup>3</sup> keine
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kohlenstoffvorrat der lebenden ober- und unterirdischen Baumbiomasse<sup>1</sup></li> <li>ST 2012: 44,2 Mio. t C</li> <li>ST 2020: 44,3 Mio. t C</li> <li>ST 2030: 46,4 Mio. t C</li> <li>▪ Anteil Kohlenstoffeinbindung durch Maßnahme<sup>2</sup></li> <li>61 Prozent</li> </ul>		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>4</sup> k. A.
			THG-Minderung 2030 347.757 t CO <sub>2äq</sub> /a
			Mehrkosten 2030 <sup>3</sup> keine
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup> k. A.

<sup>1</sup> Würdehoff, René; Fischer, Christoph; Spellmann, Hermann: II. Cluster- und Kohlenstoffstudie Forst und Holz Sachsen-Anhalt, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen, 2017, S. 22 sowie persönliche Mitteilung Dr. Würdehoff

Prognose der Entwicklung erfolgte durch Fortschreibung der dritten Bundeswaldinventur (BWI 3) auf Basis eines Waldentwicklungsszenarios, das sich an der „Leitlinie Wald“ des Landes Sachsen-Anhalt orientiert. Im Modell werden keine Risiken wie bspw. Stürme und Insektenkalamitäten abgebildet, so dass der tatsächliche Kohlenstoffvorrat abweichen kann.

<sup>2</sup> Abschätzung durch Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW FVA)

Entspricht dem Anteil der Nutzung (aktiv = 5,8 Vfm/(ha\*a)) am Zuwachs (passiv 0 9,54 Vfm/(ha\*a))

<sup>3</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 286

Wenn eine Veränderung der Baumartenzusammensetzung zur Erhöhung der Baubiomasse führt, kann durch die Erhöhung der Holzproduktion ein erheblicher Nutzen erreicht werden (zusätzliche Wertschöpfung).

<sup>4</sup> nicht quantifizierbar

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Formulierungshinweis - Ergänzung: Instrument Nr. 3: „(u.a. Bewässerung)“ als Formulierungszusatz. (Regionalkonferenzen)*



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	E 4.5	Strukturelemente mehrten
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Hecken und Feldgehölze sind ein wichtiger Schutz gegen Wind- und Wassererosion, die darüber hinaus als Strukturelemente in der Landschaft zur räumlichen Gliederung und Belebung des Landschaftsbildes beitragen. Sie sind Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und wichtiges Strukturelement für die kleinräumige Vernetzung von Biotopen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Erhalt und Neuanlage von Strukturelementen wie Hecken, Feldgehölze in strukturarmeren Flächen auf Ackerflächen und an Gewässern</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung, welchen Beitrag Strukturelemente (v. a. Hecken) als Kohlenstoffsinke leisten können</li> <li>- Steuerung über Planungsinstrumente (z. B. Landschaftsplanung)</li> <li>- Finanzielle Förderung in Sachsen-Anhalt vorhanden: Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Neuanlage von Hecken und Feldgehölzen sowie des Umbaus von Hecken (Förderrichtlinie Hecken und Feldgehölze)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> <p>Unter fachlicher Begleitung von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Landschaftspflegeverbände</li> <li>- Unterhaltungsverbände</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maßnahme:</li> <li>- Synergien: Bodenschutz, Biodiversität</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul>	
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Flächenbereitstellung</li> <li>▪ ungeeignete Pflegeauflagen</li> </ul>	

<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? kurzfristig</li> </ul>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?  <input type="checkbox"/> bis 2020  <input checked="" type="checkbox"/> bis 2030  <input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F		
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	F	

Maßnahme  
nicht bewertet

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Gewerbliche Vorratsflächen dürfen nicht durch naturschutzfachliche Aufwertung einer gewerblichen Nutzung entzogen werden; Instrumentenkatalog erweitern: Prüfung der Möglichkeit zu einer Landesregelung "Naturschutz auf Zeit" für gewerbliche Flächen. (Verband der Chemischen Industrie e.V., Landesverband Nordost)*

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 4.6</b>	<b>Moorstandorte schützen und wiedervernässen</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  <p>Natürliche und naturnahe Moore speichern große Mengen Kohlenstoff. In der Vergangenheit wurden Moore systematisch entwässert, um sie als neue Produktionsflächen für die Land- und Forstwirtschaft zu erschließen. Gleichzeitig gewann man den wertvollen Rohstoff Torf. Durch das Absenken der Wasserstände und die damit verbundene Durchlüftung des Oberbodens wird die organische Substanz im Moorboden mineralisiert und in Form von Kohlendioxid an die Atmosphäre abgegeben, so dass drainierte Moore eine bedeutende THG-Quelle sind.</p> </li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  <p>Prinzipiell gibt es zwei Handlungsansätze. Soll die Mineralisierung verlangsamt werden, ist eine Änderung der Bewirtschaftung erforderlich. Neben einer Anhebung des Wasserstandes ist dafür eine Umwandlung von Ackerland zu Grünland bzw. eine Extensivierung der Grünlandnutzung notwendig. Sollen Moorböden wieder zu einer Kohlenstoffsinke (einem wachsenden) Moor werden, ist eine vollständige Wiedervernässung der Flächen notwendig. Dazu muss der Grundwasserstand auf ein Niveau von mindestens 0 bis 10 cm unter Flur angehoben werden. Durch die nach einer Moorwiedervernässung einsetzende Methanfreisetzung dauert es in der Regel einige Jahre, bis die Klimabilanz wieder ausgeglichen ist. Der Freisetzung größerer Mengen Methan durch Verrottung erheblicher Pflanzenteile unter Sauerstoffabschluss kann man durch Maßnahmen wie vorherigem Oberbodenabtrag entgegensteuern.</p> <p>Zu berücksichtigen ist, dass die Wiedervernässung in der Regel keine Fortführung der landwirtschaftlichen Nutzung ermöglicht (Zielkonflikt mit „Schutz landwirtschaftlicher Fläche“).</p> </li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studie zur Abschätzung des Flächenpotenzials (Flächen, die nicht in Schutzgebieten liegen und potenziell wiedervernässbar wären) unter Berücksichtigung von Boden-, Wasser- und Nutzungsverhältnissen</li> <li>- FuE und Pilotprojekte</li> <li>- Steuerung über vorhandene Planungsinstrumente (z. B. Landschaftsplanung)</li> <li>- Anerkennung wiedervernässter Flächen als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (über Flächenpools/Ökokonten)</li> <li>- Kohlenstoffzertifikate für Moorwiedervernässungen (Bsp. MoorFuture-Aktion einiger norddeutscher Bundesländer)</li> <li>- Schutz und Revitalisierung von Moorflächen</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> </li> <li>Unter fachlicher Begleitung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> <li>- Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG)</li> <li>- Untere Naturschutzbehörden</li> <li>-</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Eigentümerinnen und Eigentümer der Flächen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- E 4.1: Dauergrünland erhalten</li> <li>- E 4.7: Reduzierung der Verwendung von Torf als Pflanzsubstrat</li> <li>- Synergien: Wasserhaushalt, Naturschutz</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? <p>Durch gezielte Wiedervernässung werden Kohlendioxid-Emissionen vermieden. Das flächenspezifische THG-Minderungspotenzial ist sehr variabel und u. a. von Bewirtschaftungsform und Wasserständen abhängig.</p> <p>Bis zu 20 Jahre werden benötigt, um die Methanemissionen aus den ersten Jahren nach der Wiedervernässung durch entsprechenden Kohlenstoffaufbau auszugleichen.</p> <p>Die Vermeidung der THG-Emissionen ist reversibel, denn die Moorflächen könnten wieder entwässert und abgebaut werden.</p> </li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>mittelfristig</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C <sup>1</sup>	<b>F</b> <b>(D<sup>1</sup>)</b>	THG-Minderung 2020 <sup>1</sup>	... t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	F (D <sup>1</sup> )		Mehrkosten 2020 <sup>1</sup>	... Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spezifische THG-Minderung<sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>6 bis 15 t CO<sub>2äq</sub>/ha*a bei Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Moore</li> <li>20 bis 40 t CO<sub>2äq</sub>/ha*a bei Wiedervernässung landwirtschaftlich genutzter Moore</li> <li>4 bis 15,5 t CO<sub>2äq</sub>/ha*a bei Wiedervernässung von Moorwäldern</li> </ul> </li> <li>Vermeidungskosten<sup>2,3</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 bis 380 €/t CO<sub>2äq</sub> bei landwirtschaftliche genutzten Mooren</li> <li>10.000 bis 30.000 €/ha bei Moorwäldern</li> </ul> </li> <li>Vergleichbare Daten bzgl. THG-Minderungspotenzial und Vermeidungskosten können evtl. aus dem Naturschutzgroßprojekt „Drömling“ generiert werden.</li> </ul>			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>1</sup>	... Mio. €
				THG-Minderung 2030 <sup>1</sup>	... t CO <sub>2äq</sub> /a
				Mehrkosten 2030 <sup>1</sup>	... Mio. €/a
				Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>1</sup>	... Mio. €

<sup>1</sup> Eine Bewertung der Maßnahme ist erst nach einer Studie zur Abschätzung des Flächenpotenzials möglich. Im Geologischen Landesamt gibt es Karten zu Moorstandorten, eine realistische Abschätzung potenzieller Wiedervernässungsflächen, die u. a. den Wasserhaushalt berücksichtigt, erfordert jedoch eine umfangreichere Untersuchung.

<sup>2</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 138 und S. 143

<sup>3</sup> Die Vermeidungskosten variieren stark zwischen Regionen, Standorten und Einzelflächen. Sie entstehen durch Nutzungsverzicht und beinhalten darüber hinaus auch Investitionen und laufende Kosten für die Wiedervernässung. Zusätzliche Kapital- bzw. „Wartekosten“ können entstehen, wenn die Flächensicherung und das Management bereits Kosten verursachen, aber noch keine Klimaschutzwirkungen erzielt werden.



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Erhalt und Mehrung von Kohlenstoffsinken	
<b>Maßnahme</b>	E 4.7	Reduzierung der Verwendung von Torf als Pflanzsubstrat
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Die Verwendung von Torf führt zu THG-Emissionen aus der Abtorfung, der Mineralisierung des Torfs und der nachfolgenden Nutzung der abgetorften Fläche. Die in der gartenbaulichen Produktion als Pflanzsubstrat verwendeten Torferden stammen aus Hochmooren.  Mit dem Torfabbau werden unter Umständen potentielle Wiedervernässungsflächen geschädigt, dieses sollte zukünftig ausgeschlossen werden.  Laut Bundesregierung (2016) wurden nach Schätzungen des Industrieverbands Garten aus dem Jahr 2011 in Deutschland zur Herstellung von Blumenerden und Kultursubstraten etwa 8,5 Mio. m<sup>3</sup> Torf verwendet.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?  Durch eine Reduktion des Torfverbrauchs im Garten- und Landschaftsbau sowie Erwerbsgartenbau und einen vollständigen Verzicht im Hobbygartenbau können THG-Emissionen eingespart werden.  Das Reduktionspotenzial ist v. a. nachfrageseitig zu adressieren, d. h. bei Hobbygärtnern sollte durch Information und die Schaffung entsprechend attraktiver Alternativangebote eine Verhaltensänderung erreicht werden.  Eine Reihe von Torfersatzstoffen ist bereits verfügbar. Die Nutzung von Holzfasern, Kompost oder Kokos hat sich in vielen Substratmischungen gartenbaulich bereits bewährt.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - FuE von klimafreundlichen Torfersatzstoffen (bspw. Sicherstellung einer einheitlichen Qualität der Torfersatzstoffe) für professionellen Bereich - bei öffentlichen Aufträgen im Garten- und Landschaftsbau kann die Verwendung von Torfersatzstoffen in den Vergaberichtlinien vorgegeben werden - Verbot der Verwendung von Torferden im Hobbygartenbau</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? - Garten- und Landschaftsbaubetriebe - Private Verbraucherinnen und Verbraucher</li> </ul>	
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? - E 4.5: Moorstandorte schützen und wiedervernässen - Synergien: Wasserhaushalt, Naturschutz</li> </ul>	

<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Eine Reduktion des Torfverbrauchs führt zu direkten THG-Einsparungen. (Hinzu kommen noch vermiedene Emissionen aus dem Abbau außerhalb Deutschland.)</p> <p>Diese Emissionen wären dann vermieden, wenn auch die Mineralisierung des noch in den Abbaustätten gespeicherten Kohlenstoffs durch Wiedervernässung verhindert wird. Somit hängt der Erfolg dieser Maßnahme mit einer erfolgreichen Wiedervernässung von Mooren zusammen. Die Vermeidung der THG-Emissionen ist reversibel, denn die Moorflächen könnten wieder entwässert und abgebaut werden.</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? mittelfristig</li> </ul>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	C	
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich):	F	

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Bereitstellung von Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 5.1</b>	<b>Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  Erneuerbare Festbrennstoffe substituieren fossile Energieträger bei der Strom- und Wärmeproduktion und können so zur Reduzierung von THG-Emissionen beitragen. Der größte Teil der erneuerbaren Festbrennstoffe kommt derzeit aus dem Forstsektor (energetisch genutztes Waldholz, Wald- und Industrieholz). Die Nachfrage nach erneuerbaren Festbrennstoffen stieg in den letzten Jahren stark an. Aufgrund ökologischer und technischer Aspekte sind die Kapazitäten des Waldes jedoch beschränkt, so dass die Gewinnung von Holz besonders schnellwachsender Baumarten aus Kurzumtriebsplantagen (KUP) und Agroforstsystemen (AFS) an Bedeutung zunehmen muss.   Der Anbau von KUP / AFS kommt in Sachsen-Anhalt nur zögerlich voran. Gründe für die langsame Zunahme sind u. a. eine geringe Flexibilität in der Anbaustrategie, hohe Investitionskosten und fehlende Vermarktungsstrukturen.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?   Durch KUP/AFS ist eine Bereitstellung großer Holz mengen zur Substitution fossiler Energieträger innerhalb weniger Jahre möglich. Die Kombination von Bäumen mit Ackernutzung kann dazu beitragen, die landwirtschaftlichen Aktivitäten zu diversifizieren und in ländlichen Räumen neue Beschäftigungsmöglichkeiten zu schaffen.   <i>Kurzumtriebsplantagen (KUP)</i> sind Anpflanzungen schnell wachsender Bäume (hauptsächlich Weiden und Pappeln) auf landwirtschaftlichen Flächen, die in drei- bis zehnjährigen Zyklen geerntet werden. KUP wird v. a. auf Grenzstandorten angebaut. Auf diese Weise werden landwirtschaftliche Flächen kultiviert, die für die Lebensmittelherstellung wirtschaftlich nicht rentabel wären und daher ungenutzt bleiben würden.   <i>Agroforstsysteme (AFS)</i> sind eine Form der Landnutzung, bei der mehrjährige Holzpflanzen (Bäume, Sträucher etc.) bewusst auf derselben Fläche angepflanzt werden, auf der auch landwirtschaftliche Nutzpflanzen angebaut und/oder Tiere gehalten werden.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information und Beratung land- und forstwirtschaftlicher Unternehmen zu Kosten, Erlöse, Erntetechnik und Vermarktung von KUP/AFS</li> <li>- Finanzielle Förderung von Pilotprojekten zu AFS (Naturverträglichkeit, Auswirkungen auf Stabilität der Landwirtschaftsflächen, wirtschaftlicher Betrieb)</li> <li>- Finanzielle Förderung für die Neuanlage von KUP/AFS</li> <li>- FuE zur stofflichen Verwendung von KUP/AFS</li> <li>- Steuerung über vorhandene Planungsinstrumente (z. B. Landschaftsplanung)</li> <li>- Förderung der regionalen Verwertung und Vermarktung</li> </ul> </li> </ul>	

<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> </ul> </li> <li>Unter fachlicher Begleitung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untere Naturschutzbehörden</li> <li>- Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Forstwirtschaftsbetriebe</li> </ul> </li> </ul>
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien? <ul style="list-style-type: none"> <li>- E 5.2: Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz</li> <li>- Synergien: Bodenschutz, Gewässerschutz, Schutz Biodiversität</li> </ul> </li> </ul>
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten? <p>KUP/AFS wirken sich positiv auf die THG-Bilanz einer landwirtschaftlichen Nutzung durch ihre Fähigkeit Kohlenstoff zu speichern (auch unterirdisch), fossile Energieträger einzusparen und zu ersetzen sowie Lachgasemissionen zu vermindern aus. Nach der Ernte des Energieholzes wird der im Erntematerial gebundene Kohlenstoff bei der Verbrennung sofort wieder freigesetzt. Bei einer Kaskadennutzung (bspw. zusätzliche stoffliche Nutzung in Spanplatten) würde sich das Minderungspotenzial erhöhen.</p> <p>Der THG-Minderungseffekt tritt so lange ein, wie fossile Energieträger durch KUP/AFS substituiert werden.</p> </li> </ul>
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Investitionskosten im Jahr der Anlage</li> <li>▪ Klimawandel: Sachsen-Anhalt ist tendenziell Trockengebiet</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>mittelfristig</li> </ul> </li> </ul>
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen? <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> bis 2020</li> <li><input type="checkbox"/> bis 2030</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</li> </ul> </li> </ul>

<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	C	<b>D</b>	THG-Minderung 2020	39.005 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D		Mehrkosten 2020	0,975 Mio. €/a
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaftlich genutzte Fläche ST 2016: 1.174.525 ha</li> <li>▪ Anteil KUP an landwirtschaftlich genutzter Fläche ST 2017<sup>1</sup>: 0,04 Prozent (420 ha)</li> <li>2020<sup>2</sup>: 0,3 Prozent (3.670 ha)</li> <li>2030<sup>3</sup>: 1,9 Prozent (22.000 ha)</li> <li>▪ Spezifische THG-Minderung<sup>4</sup> 12 t CO<sub>2äq</sub>/ha*a</li> <li>▪ Vermeidungskosten<sup>5</sup> 25 €/t CO<sub>2äq</sub></li> </ul>	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>6</sup>		3,250 Mio. €	
		THG-Minderung 2030		259.228 t CO <sub>2äq</sub> /a	
		Mehrkosten 2030		6,480 Mio. €/a	
		Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>6</sup>		21,602 Mio. €	

<sup>1</sup> Anbaufläche KUP, für die Direktzahlungen in Anspruch genommen wurden

<sup>2</sup> Wert 2020 interpoliert (Zielwert 2030)

<sup>3</sup> Nach Einschätzung der Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung ist der Zielwert 2030 wahrscheinlich zu hoch. Die Annahme der für KUP genutzten Fläche ergibt sich aus den beiden folgenden Studien.

(1) Landgesellschaft Sachsen-Anhalt mbH (Projektleitung): Durchführung einer Biomassepotenzialstudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt. Derzeitige und zukünftige Potenziale sowie energetische und stoffliche Nutzungsmöglichkeiten, S. 237

Für die Berechnung des technischen Biomassepotenzials für KUP bis 2020 wird eine Fläche von 22.000 ha angenommen.

(2) Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 176

Bis zum Jahr 2050 wird für Deutschland von einem Flächenpotenzial für KUP in Höhe von 5 Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche ausgegangen. Unter Berücksichtigung des Bezugszeitraums und entsprechend der landwirtschaftlich genutzten Fläche ergibt sich für Sachsen-Anhalt bis 2030 ein Flächenpotenzial in Höhe von 22.000 ha.

<sup>4</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 177

Das THG-Minderungspotenzial ergibt sich aus dem Vergleich einer Verwendung von Hackschnitzeln aus KUP gegenüber fossilen Energieträgern. Es liegt zwischen 10 t CO<sub>2äq</sub>/ha\*a und 18 t CO<sub>2äq</sub>/ha\*a.

<sup>5</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 178

Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten für KUP liegen auf betrieblicher Ebene bei Wärme- und bei kombinierter Strom-Wärme-Erzeugung im negativen bis niedrigen positiven Bereich (-25 €/t CO<sub>2äq</sub> bis 75 €/t CO<sub>2äq</sub>).

<sup>6</sup> Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und Ländervertreter der Bund-Länder Arbeitsgruppe „Nachwachsende Rohstoffe“: Wirtschaftlichkeit und Perspektiven nachwachsender Rohstoffe auf landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland, 2011, S. 34

Die Wirtschaftlichkeit des KUP-Anbaus hängt sehr von den regionalen- und marktspezifischen Gegebenheiten ab. Ein einmaliger Investitionszuschuss in Höhe von 1.000 €/ha würde eine Anreizwirkung ausüben und das Risiko des ersten Jahres abfedern.

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Neues Instrument: F&E zu pflanzlichen Holzersatzstoffen, z.B. Hanf und Chinaschiff. (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Feinstaubbelastung der Umwelt bei der Verarbeitung von holzartigen Rohstoffen sollte als kritische Komponente in die weitere Ausarbeitung der Maßnahmen einfließen. (Regionalkonferenz Magdeburg)*

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Bereitstellung von Biomasse zur stofflichen und energetischen Nutzung	
<b>Maßnahme</b>	<b>E 5.2</b>	<b>Erhöhung der stofflichen Nutzung von Holz</b>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Wird das Holz stofflich genutzt, kann zusätzlich Kohlenstoff in Holzprodukten gespeichert werden. Die Holzprodukte ersetzen Nicht-Holzprodukte (wie Stahl oder Beton) mit höheren THG-Emissionen bei deren Produktion, so dass Substitutionseffekte entstehen. Wird das Holz in Kaskadennutzung -zeitlich nacheinander- mehrfach verwendet (bspw. Schnittholz, Spanplatte), erhöht sich dieser Effekt.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Es sollen praxisorientierte und umsetzbare Wege zur Mobilisierung und Bereitstellung dieser Biomassen aus der Region Sachsen-Anhalt aufgezeigt werden. Mögliche Konkurrenzsituationen gegenüber der Land- und Forstwirtschaft sowie Kriterien des Naturschutzes sind zu berücksichtigen.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information, Aktivierung und Mobilisierung der Waldbesitzerinnen/Waldbesitzer und Landwirtinnen/Landwirte</li> <li>- Beratung und Betreuung zur Bewirtschaftung</li> <li>- Nutzung des Instruments der Waldflurbereinigung</li> <li>- Förderung logistischer Strukturen für die Bereitstellung biogener Reststoffe</li> <li>- Einrichten von Holzlagern für Schadholz / Erhaltung der Nutzholzfähigkeit von Schadholz</li> <li>- Förderung von Holzbauquote und Kaskadennutzung</li> <li>- Marktanreizprogramm für Holz als Baustoff, Forschung und Entwicklung zu innovativen Holzwerkstoffen aus Laubholz (Inwertsetzung von Laubholz)</li> <li>- Anpassung der Landesbauordnung zur Förderung des Baustoffes Holz</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)</li> <li>- Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung</li> </ul> </li> <li>Unter fachlicher Begleitung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ämter für Landwirtschaft, Flurneuordnung und Forsten (ALFF)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun? <ul style="list-style-type: none"> <li>- Landwirtschaftsbetriebe</li> <li>- Landschaftspflegeverbände</li> <li>- Forstwirtschaftliche Zusammenschlüsse (Forstbetriebsgemeinschaften, Forstbetriebsverbände, Forstwirtschaftliche Vereinigungen), Waldbesitzende, Waldgenossenschaften, Holzbetriebsgemeinschaften</li> <li>- Betriebe der Holzindustrie</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Architekten, Bauherren</li> <li>- Biomassehof (An- &amp; Verkauf von Biomasse)</li> </ul>		
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 5.1: Förderung nachwachsender holzartiger Rohstoffe</li> <li>- B 2.2: Bauen und Sanieren mit ökologischen Baustoffen stärken</li> <li>- Synergien:</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die größere THG-Minderung ergibt sich aus der materiellen Substitution, also der stofflichen Verwendung von Holz und Holzprodukten an Stelle von energieintensiv hergestellten anderen Materialien (PVC, Aluminium, Beton, Stahl) in einer Nutzungskaskade (die vorrangige, mehrmalige stoffliche Verwendung von Holz und die anschließende energetische Verwertung). Die durch die erhöhte stoffliche Nutzung von Holz bewirkte THG-Minderung ist eine dauerhafte Maßnahme.</p>		
<b>Hemmnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ der verstärkten Nutzung von Holz als Baustoff stehen rechtliche Hemmnisse entgegen</li> </ul>		
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>mittelfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	THG-Minderung 2020 120.340 t CO <sub>2äq</sub> /a
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: <b>A</b> (optimal) bis <b>F</b> (nicht möglich):	D	Mehrkosten 2020 keine
<b>Relevante Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Potenzial jährliche C-Einbindung<sup>1</sup> und Ausschöpfung<sup>2</sup> (in Prozent) Holzprodukte</li> <li>ST 2020: 290.000 t C (5 Prozent)</li> <li>ST 2030: 326.000 t C (20 Prozent)</li> <li>Materialsubstitution</li> <li>ST 2020: 1.832.000 t C (1 Prozent)</li> <li>ST 2030: 2.842.000 t C (4 Prozent)</li> <li>▪ Vermeidungskosten<sup>3</sup></li> <li>0 €/t CO<sub>2äq</sub></li> </ul>	D	Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2020 <sup>4</sup> 1,00 Mio. €
			THG-Minderung 2030 655.893 t CO <sub>2äq</sub> /a
			Mehrkosten 2030 keine
			Zusätzliche Kosten für öffentliche Hand bis 2030 <sup>4</sup> 4,15 Mio. €

<sup>1</sup> Würdehoff, René; Fischer, Christoph; Spellmann, Hermann: II. Cluster- und Kohlenstoffstudie Forst und Holz Sachsen-Anhalt, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt, Göttingen, 2017, S. 24 und 25 sowie persönliche Mitteilung Dr. Würdehoff

<sup>2</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 295

Die Ausschöpfungsraten wurden anhand des THG-Minderungspotenzials durch Holzprodukte und Materialsubstitution für Deutschland in Höhe von insgesamt 13,1 Mio. t CO<sub>2äq</sub>/a und entsprechend Anteils der Waldfläche Sachsen-Anhalts an Deutschland (4,7 Prozent) ermittelt.

<sup>3</sup> Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlicher Verbraucherschutz beim BMEL und Wissenschaftlicher Beirat Waldpolitik beim BMEL: Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten. Berlin, 2016, S. 296

Durch die industriell-technische Entwicklung, die viele Holzbauunternehmen in den letzten Jahren durchlaufen haben, ist der Holzeinsatz im Bauwesen inzwischen häufig eine „nogret“ Option, d. h. es fallen keine höheren Kosten im Vergleich zur Standardbauweise an. Bei höheren Baukosten können die Vermeidungskosten bei 69 €/t CO<sub>2äq</sub> liegen.

<sup>4</sup> Einschätzung/Abstimmung der Annahme durch Fach-Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Landnutzung/Forst/Ernährung für Beratung und Initialförderung



<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliche Ernährung	
<b>Maßnahme</b>	E 6.1	Nahrungsmittelverschwendung reduzieren
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig? Bei Vermeidung von Lebensmittelabfällen brauchen weniger Lebensmittel erzeugt werden, wodurch weniger THG-Emissionen entstehen.  Lebensmittelabfälle treten über die gesamte Wertschöpfungskette von landwirtschaftlicher Erzeugung über Verarbeitung bis zum Handel und dem Endkonsum auf. Im Lebensmitteleinzelhandel entstehen Abfälle aufgrund der Erwartung des Konsumenten, dass das volle Sortiment jederzeit verfügbar ist. Im Haushalt entstehen Abfälle, weil zu viel gekauft wird.  Die größten Verluste treten bei den Haushalten und in der Außer-Haus-Versorgung auf. Die Bürgerinnen und Bürger von Sachsen-Anhalt entsorgen ca. 58 kg/(EW*a) Lebensmittelabfälle über die Bio- und Hausmülltonne, wovon ca. 27kg/(EW*a) vermeidbar und ca. 10 kg/(EW*a) teilweise vermeidbar wären. Die Lebensmittelverlustrate bzw. Lebensmittelabfallrate bei den Essenanbietern liegt bei durchschnittlich 8,4 Prozent.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden? Durch verbraucherseitige Veränderungen sollen insbesondere Lebensmittelabfälle aus den Haushalten nachhaltig vermieden werden. Dafür sind eine effiziente Aufklärungsarbeit sowie die Einbeziehung und Aktivierung aller Akteure der Wertschöpfungskette wichtig.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden? - in Schulen Informationskampagnen zur Schärfung des Verbraucherbewusstseins für den Wert von Nahrungsmitteln - Empfehlung an die kommunalen Schul- und Kita-Träger sowie Kantinen und Großküchen, eine Reduktion von Lebensmittelabfällen im Rahmen der öffentlichen Gemeinschaftsverpflegung anzustreben - Information zu flexibleren Portionierungsmöglichkeiten sowie Mitnahme von Speiseresten aus Restaurants - Unterstützung der bestehenden Food-Sharing-Initiativen - Netzwerkbildung zwischen regionalen Erzeugern und Verbrauchern - Einbindung der Aktivitäten in die Bundesinitiative gegen Lebensmittelverschwendung (Internetplattform des BMEL)</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen? - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE) Unter fachlicher Begleitung von: - Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration des Landes Sachsen-Anhalt (MS) - Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU)</li> </ul>	

<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?</li> <li>- Private Verbraucherinnen und Verbraucher</li> <li>- Öffentliche und staatliche Stellen als Vorbilder (Umstellung Einkauf/Beschaffung sowie Catering, Fokus auf regionale Produkte)</li> </ul>			
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 6.2: Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten fördern</li> <li>- Synergien: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Ressourcenschutz (bspw. weniger Energie, weniger Fläche für Lebensmittelproduktion)</li> </ul>			
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die Reduzierung von Lebensmittelabfällen führt zu einer Vermeidung von THG-Emissionen, da weniger Lebensmittel erzeugt werden müssen. In Bezug auf die Menge der Lebensmittelabfälle fallen die Produktgruppen Backwaren, Obst und Gemüse am stärksten ins Gewicht. Bei den Emissionseinsparungen dominieren die vermiedenen Verluste von Fleisch-/Wurstwaren sowie Milchprodukten, da diese Produkte mit deutlich höheren produktspezifischen THG-Emissionen verbunden sind.</p> <p>Die durch vermiedene Lebensmittelabfälle reduzierten Emissionen sind dauerhaft eingespart. Durch Verhaltensänderungen der Konsumenten kann sich die Höhe der Lebensmittelabfälle jedoch wieder ändern.</p>			
<b>Hemmnisse</b>				
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>			
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>			
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich)	C	F	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; transform: rotate(-2deg); color: red; font-weight: bold;"> Maßnahme nicht bewertet </div>
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich)	F		

**Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Zusätzliches Instrument aufnehmen: Verbraucherinformation und Verbraucherbildung zur Verbesserung der Konsumkompetenz hinsichtlich der Vermeidung von Lebensmittelverlusten, Zielgruppen: Verbraucher, Schüler, Multiplikatoren. (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e. V.)*

<b>Handlungsfeld</b>	Landwirtschaft   Landnutzung   Forstwirtschaft und Ernährung	
<b>Strategie</b>	Klimafreundliche Ernährung	
<b>Maßnahme</b>	E 6.2	Klimafreundliches Einkaufs- und Ernährungsverhalten fördern
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Handlungsbedarf: Warum ist die Maßnahme notwendig?  Die durchschnittlichen THG-Emissionen pro Kilogramm Lebensmittel variieren stark - die höchsten weisen Butter, Rindfleisch, Käse und Quark, Schweinefleisch sowie Geflügelfleisch auf. Im Mittel liegt der Verzehr von Fleisch und Fleischprodukten bei 1,1 kg/Woche (Männer) bzw. 0,6 kg/Woche (Frauen). Gemäß den Empfehlungen der DGE sollte dieser Wert jedoch bei nicht mehr als 0,6 kg/Woche liegen.   Im Vergleich zu nichtregionalen Produkten können regional erzeugte Produkte bei ähnlichen Produktionsbedingungen, v. a. aufgrund geringerer Transportemissionen, günstigere Klimabilanzen haben.   Die THG-Emissionen nichtsaisonaler Produkte (außerhalb der Freilufterteseason, in beheizten Gewächshäusern angebaut), sind um den Faktor 5 bis 30 höher als bei saisonalen Lebensmitteln.</li> <li>▪ Ziel: Was soll damit erreicht werden?   Durch eine Verringerung des Konsums tierischer Erzeugnisse unter Berücksichtigung ernährungswissenschaftlicher Empfehlungen sowie dem Verzehr regionaler und saisonaler Produkte aus dem Freilandanbau bzw. unbeheizten Gewächshäusern können die THG-Emissionen reduziert werden.   Eine Änderung des Konsumverhaltens ist eher langfristig realisierbar. Neben entsprechenden Kommunikationsstrategien kommt der Veränderung der Gemeinschafts- und hier insbesondere der Kita- und Schulverpflegung eine besondere Rolle zu.</li> </ul>	
<b>Instrumente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was soll getan werden?  - Förderung klimafreundlicher Lebensmittel (regional, pflanzlich und tierisch ausgewogen, saisongerecht und gering verarbeitet)  - Kampagne zur Ernährungsbildung von Verbrauchern „Sachsen-Anhalt ernährt sich klimafreundlich“  - Klimafreundliche Küche (regional, saisonal, ökologisch, fair gehandelt) in öffentlichen und landeseigenen Einrichtungen  - Aufstellen von Trinkbrunnen im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung  - Integration der Thematik in Fortbildungen der Lehrer und Lehrerinnen</li> </ul>	
<b>Zuständigkeit (Ressort)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer muss die Maßnahme einführen/umsetzen?  - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt (MULE)   Unter fachlicher Begleitung von:  - Ministerium für Arbeit, Soziales und Integration des Landes Sachsen-Anhalt (MS)</li> </ul>	
<b>Zielgruppe (Adressaten)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wer soll durch die Maßnahme bewegt werden, etwas zu tun?  - Private Verbraucherinnen und Verbraucher  - Vernetzungsstelle KiTa- und Schulverpflegung Sachsen-Anhalt</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmen des Lebensmittelsektors</li> <li>- Regionale Erzeuger</li> </ul>		
<b>Bezug zu anderen KEK-Maßnahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zu welchen weiteren Maßnahmen weist diese Maßnahme eine Verbindung auf? Gibt es Synergien?</li> <li>- E 6.1: Nahrungsmittelverschwendung reduzieren</li> <li>- Synergien: Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), Ressourcenschutz, Gesundheit (Empfehlungen der DGE)</li> </ul>		
<b>Wirkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkte oder indirekte THG-Minderungswirkung ist zu erwarten? Ist die Wirkung einmalig, zeitweise oder dauerhaft zu erwarten?</li> </ul> <p>Die THG-Minderung hängt im entscheidenden Maße vom Erfolg der Umsetzung des vermittelten Wissens zur klimafreundlichen Ernährung sowie der Umsetzung bei der Gemeinschaftsverpflegung ab. Die Reduzierung von THG-Emissionen resultiert aus die Verlagerung von der energieintensiven Fleischherstellung zu mehr vegetarischer Kost sowie aus der Einsparung von Transportwegen durch die Bevorzugung regionaler Produkte.</p> <p>Die THG-Minderung tritt so lange auf, wie die Verbraucher sich mit klimafreundlichen Lebensmitteln ernähren.</p>		
<b>Hemmnisse</b>			
<b>Umsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Soll kurz- oder mittelfristig mit der Umsetzung der Maßnahme begonnen werden?</li> </ul> <p>kurzfristig</p>		
<b>Zeitliche Wirksamkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bis wann ist mit einer relevanten THG-Minderung zu rechnen?</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> bis 2020</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> bis 2030</p> <p><input type="checkbox"/> nach 2030</p>		
<b>THG-Minderung</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich)	C	F
<b>Kosten (Aufwand)</b>	Bewertbarkeit: A (optimal) bis F (nicht möglich)	F	

Maßnahme wird nicht bewertet

### **Weitere Hinweise aus der Konsultation**

- *Zusätzliches Instrument aufnehmen: Verbraucherinformation und Verbraucherbildung zur Verbesserung der Konsumkompetenz hinsichtlich der Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten beim Lebensmitteleinkauf, Zielgruppen: Verbraucher, Schüler, Multiplikatoren. (Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.)*
- *Zusätzliche Instrumente (Regionalkonferenz Magdeburg):*
  - *Regionales Schulobst*
  - *Studie zur Lebensmittelverschwendung*
  - *Ernährungskunde in den Schulen*
  - *Kennzeichnungssystem für Lebensmittel zur besseren Transparenz*
  - *Gesetz gegen Lebensmittelverschwendung*
- *Formulierungshinweis – Ergänzung 2. Instrument: „und zur Wertschätzung von Lebensmitteln.“ (Regionalkonferenz Magdeburg)*
- *Formulierungshinweis: Instrument 3 solle durch den Zusatz „Vorbildfunktion der öffentlichen Hand“ ergänzt werden. (Regionalkonferenz Halle)*



## Anlage 6 – Beispielrechnungen

### Beispiel 1: Maßnahmenbewertung A 2.1 „Ausbau Windenergie“

#### Maßnahme A 2.1 „Ausbau Windenergie“ 2020

##### 1a. Eingangswerte Technologie

###### Installierte Windleistung 2017:

$$P_{2017} = 5.118 \text{ MW}$$

Quelle: Bundesverband WindEnergie:

<https://www.wind-energie.de/verband/landes-und-regionalverbaende/sachsen-anhalt>

###### Installierte Windleistung 2020:

$$P_{2020} = 5.233 \text{ MW}$$

Quelle: Szenariorahmen zum NEP 2030  
Referat 32 | Referenzszenario

###### Volllaststunden Windenergie in Sachsen-Anhalt 2020:

$$V_h = 1.707 \text{ h}$$

Quelle: Einspeiseprofile 2020 (Windenergie) von  
Öko-Institut für Sachsen-Anhalt

###### Abzug der Windleistung für Maßnahme A 2.4 (Dez. Energieversorgung/ Energieträgersubstitution):

$$P_{A 2.4} = 2 \text{ MW}$$

###### Abzug der Windleistung für Maßnahme A 2.4 (Dez. Energieversorgung/ Energieträgersubstitution):

$$P_{A 3.3} = 9 \text{ MW}$$

##### 1b. Ergebnisse Technologie

###### Zubau 2020 (Elektrische Leistung / Stromerzeugung):

$$P_{Zu 2020} = P_{2020} - P_{2017} - P_{A 2.4} - P_{A 3.3} = 5.233 \text{ MW} - 5.118 \text{ MW} - 2 \text{ MW} - 9 \text{ MW} = 104 \text{ MW}$$

$$W_{Zu 2020} = P_{Zu 2020} * V_{h 2020} = 104 \text{ MW} * 1.707 \text{ h} = 178.245 \text{ MWh} = 642,7 \text{ TJ}$$

##### 2a. Eingangswerte THG-Emissionen

###### Zubau 2020 (Stromerzeugung):

$$W_{Zu 2020} = 642,7 \text{ TJ}$$

###### Maßnahme – Treibhausgas-Emissionsfaktor (direkt) der Windenergie:

$$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}} = 0,00 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ}$$

Quelle: GEMIS 4.9

###### Referenzsystem – Treibhausgas-Emissionsfaktor (direkt) des fossilen Strommix:

$$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}} = 264,05 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ}$$

Quelle: UBA: „Climate Change 11/2018“

<https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-4>

##### 2b. Ergebnisse THG-Emissionen

###### THG-Emissionsminderung 2020:

$$\text{THG} - \text{EM}_{2020} = (\text{THG} - \text{EF}_{\text{Referenzsystem}} - \text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}}) * W_{Zu 2020}$$

$$\text{THG} - \text{EM}_{2020} = \left( 264,05 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} - 0,00 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} \right) * 642,7 \text{ TJ} = 169.438 \text{ t CO}_{2\text{äq}}$$

##### 3a. Eingangswerte Kosten

###### Zubau 2020 (Stromerzeugung):

$$W_{Zu 2020} = 642,7 \text{ TJ} = 178.245 \text{ MWh}$$

###### Maßnahme – Stromgestehungskosten der Windenergie:

Kosten = 5,66 ct/kWh Quelle: Nationale Ausschreibungen und Ergebnisse  
[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/nationale-ausschreibungen-und-ergebnisse.html?view=renderPrint&cms\\_docId=577134](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/nationale-ausschreibungen-und-ergebnisse.html?view=renderPrint&cms_docId=577134)

**Referenzsystem – Stromgestehungskosten des fossilen Strommix:**

Kosten = 4,07 ct/kWh Quelle: VGB: „Levelised Cost of Electricity“  
<https://www.vgb.org/lcoe2015.html?dfid=74042>

### 3b. Ergebnisse Kosten

**Mehrkosten 2020:**

$\text{Mehrkosten}_{2020} = (\text{Kosten}_{\text{Referenzsystem}} - \text{Kosten}_{\text{Maßnahme}}) * W_{\text{Zu } 2020}$

$\text{THG} - \text{EM}_{2020} = (5,66 \text{ ct/kWh} - 4,07 \text{ ct/kWh}) * 178.425 \text{ MWh} * 10 = 2,834 \text{ Mio. €}$

**Maßnahme A 2.1 „Ausbau Windenergie“ 2030**

#### 1a. Eingangswerte Technologie

**Installierte Windleistung 2017:**

$P_{2017} = 5.118 \text{ MW}$  Quelle: Bundesverband WindEnergie:  
[https://www.wind-energie.de/verband/landes-und-](https://www.wind-energie.de/verband/landes-und-regionalverbaende/sachsen-anhalt)

[regionalverbaende/sachsen-anhalt](https://www.wind-energie.de/verband/landes-und-regionalverbaende/sachsen-anhalt)

**Installierte Windleistung 2030:**

$P_{2030} = 6.832 \text{ MW}$  Quelle: Szenariorahmen zum NEP 2030  
Referat 32 | Referenzszenario

**Volllaststunden Windenergie in Sachsen-Anhalt 2030:**

$V_h = 1.823 \text{ h}$  Quelle: Einspeiseprofile 2030 (Windenergie)  
von Öko-Institut für Sachsen-Anhalt

**Abzug der Windleistung für Maßnahme A 2.4 (Dez. Energieversorgung/Energieträgersubstitution):**

$P_{A 2.4} = 20 \text{ MW}$

**Abzug der Windleistung für Maßnahme A 2.4 (Dez. Energieversorgung/Energieträgersubstitution):**

$P_{A 3.3} = 102 \text{ MW}$

#### 1b. Ergebnisse Technologie

**Zubau 2030 (Elektrische Leistung / Stromerzeugung):**

$P_{\text{Zu } 2030} = P_{2030} - P_{2017} - P_{A 2.4} - P_{A 3.3} = 6.832 \text{ MW} - 5.118 \text{ MW} - 20 \text{ MW} - 102 \text{ MW} = 1.592 \text{ MW}$

$W_{\text{Zu } 2030} = P_{\text{Zu } 2030} * V_{h2020} = 1.592 \text{ MW} * 1.823 \text{ h} = 2.902.107 \text{ MWh} = 10.448 \text{ TJ}$

#### 2a. Eingangswerte THG-Emissionen

**Zubau 2030 (Stromerzeugung):**

$W_{\text{Zu } 2030} = 10.448 \text{ TJ}$

**Maßnahme – Treibhausgas-Emissionsfaktor (direkt) der Windenergie:**

$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}} = 0,00 \text{ t CO}_2\text{äq/TJ}$  Quelle: GEMIS 4.9

**Referenzsystem – Treibhausgas-Emissionsfaktor (direkt) des fossilen Strommix:**

$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}} = 264,05 \text{ t CO}_2\text{äq/TJ}$  Quelle: UBA: „Climate Change 11/2018“

<https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-4>

#### 2b. Ergebnisse THG-Emissionen

**THG-Emissionsminderung 2030:**

$\text{THG} - \text{EM}_{2030} = (\text{THG} - \text{EF}_{\text{Referenzsystem}} - \text{THG} - \text{EF}_{\text{Maßnahme}}) * W_{\text{Zu } 2030}$

$$\text{THG} - \text{EM}_{2030} = \left( 264,05 \frac{\text{t CO}_{2\text{äq}}}{\text{TJ}} - 0,00 \frac{\text{t CO}_{2\text{äq}}}{\text{TJ}} \right) * 10.448 \text{ TJ} = 2.758.719 \text{ t CO}_{2\text{äq}}$$

### 3a. Eingangswerte Kosten

**Zubau 2030 (Stromerzeugung):**

$$W_{\text{Zu } 2030} = 10.448 \text{ TJ} = 2.902.107 \text{ MWh}$$

**Maßnahme – Stromgestehungskosten der Windenergie:**

$$\text{Kosten} = 5,66 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} \quad \text{Quelle: Nationale Ausschreibungen und Ergebnisse}$$

[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/nationale-ausschreibungen-und-ergebnisse.html?view=renderPrint&cms\\_docId=577134](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/nationale-ausschreibungen-und-ergebnisse.html?view=renderPrint&cms_docId=577134)

**Referenzsystem – Stromgestehungskosten des fossilen Strommix:**

$$\text{Kosten} = 4,07 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} \quad \text{Quelle: VGB: „Levelised Cost of Electricity”}$$

<https://www.vgb.org/lcoe2015.html?dfid=74042>

### 3b. Ergebnisse Kosten

**Mehrkosten 2030:**

$$\text{Mehrkosten}_{2030} = (\text{Kosten}_{\text{Referenzsystem}} - \text{Kosten}_{\text{Maßnahme}}) * W_{\text{Zu } 2030}$$

$$\text{THG} - \text{EM}_{2030} = (5,66 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}} - 4,07 \frac{\text{ct}}{\text{kWh}}) * 2.902.107 \text{ MWh} * 10 = 46,14 \text{ Mio. €}$$

## Beispiel 2: Maßnahmenbewertung – C 2.1 „Förderung des Radverkehrs“

**Maßnahme C 2.1 „Förderung des Radverkehrs“ 2020**

### 1a. Eingangswerte Verkehrsmittel

$$\text{Anzahl der Wege je Einwohner und Tag:} \quad n_{\text{Wege}} = 3,64 \quad \text{Quelle: MID 2008}$$

$$\text{Anteil des Radverkehrs (Modal Split Aufkommen):} \quad x_{\text{RV-MSA}} = 15,1 \%$$

$$\text{Anteil des Radverkehrs (Modal Split Verkehrsleistung):} \quad x_{\text{RV-MSV}} = 4 \%$$

**Anzahl der Wege per Rad je Einwohner und Tag/Jahr:**

$$n_{\text{Wege-Rad}} = n_{\text{Wege}} * x_{\text{RV-MSA}} = 3,6 * 15,1\% = 0,54/\text{d} = 198/\text{a}$$

$$\text{Mittlere Wegelänge im Radverkehr:} \quad l_{\text{m-Wege}} = 3,2 \text{ km}$$

**Gefahrenere Pkm/(Ew.\*a) im Radverkehr:**

$$\text{Pkm}_{\text{gefahren}} = n_{\text{Wege-Rad}} * l_{\text{m-Wege}} = 198/\text{a} * 3,2 \text{ km} = 635 \text{ Pkm}/(\text{Ew} * \text{a})$$

**Verkehrsleistung im Radverkehr jährlich (Bezugsgröße: Bevölkerungszahl Sachsen-Anhalt):**

$$P_{\text{RV-Referenz}} = \text{Pkm}_{\text{gefahren}} * \frac{\text{Einwohnerzahl}}{10^6} = 635 \text{ Pkm} * \frac{2.245.470}{10^6} = 1.426 \text{ Mio. Pkm/a}$$

**Verkehrsleistung im Radverkehr jährlich (5 % Steigerung durch RV-Förderung bis 2020):**

$$P_{\text{RV-RFörderung}} = P_{\text{RV-Referenz}} * 1,05 = 1.497 \text{ Mio. Pkm}$$

**Verkehrsleistung im Motorisierten Individualverkehr jährlich 2017 (Referenz ST):**

$$P_{\text{MIV-Referenz}} = 24.907 \text{ Mio. Pkm} \quad \text{Quelle: Maßnahme C 2.3 auf Basis von „Mobilität in Deutschland“}$$

**Verkehrsleistung im Motorisierten Individualverkehr jährlich (bei Radverkehrsförderung):**

$$P_{\text{MIV-RFörderung}} = P_{\text{MIV-Referenz}} + P_{\text{RV-Referenz}} - P_{\text{RV-RFörderung}}$$

**Anteil Dieselantrieb bei Pkw:**

$$x_{\text{Diesel}} = 28 \% \quad \text{Quelle: KBA}$$

**Energiebedarf je 100 Fzkm Pkw (Benzin):**

$$W_{\text{Benzin}} = 70 \frac{\text{kWh}}{100 \text{ Fzkm}} \quad \text{Quelle:}$$

Statistisches Bundesamt 2017

**Energiebedarf je 100 Fzkm Pkw (Diesel):**

$$W_{\text{Diesel}} = 67 \frac{\text{kWh}}{100 \text{ Fzkm}} \quad \text{Quelle:}$$

Statistisches Bundesamt 2017

**Energiebedarf je Personenkilometer in Pkw:**

$$W_{\text{Pkw}} = \frac{(1 - x_{\text{Diesel}}) * W_{\text{Benzin}} + x_{\text{Diesel}} * W_{\text{Diesel}}}{1,3} = 53,18 \text{ kWh}/100 \text{ Pkm}$$

bei Besetzungsgrad 1,3 Personen/Pkw

### 1b. Ergebnisse Verkehrsmittel

**Energiebedarf für Referenzszenario:**

$$W_{\text{Referenzszenario}} = P_{\text{MIV-Referenz}} * W_{\text{Pkw}} = 24.907 \text{ Mio. Pkm} * 53,18 \text{ kWh}/100 \text{ Pkm} * 10 \\ = 13.245.607 \text{ MWh}$$

**Energiebedarf mit Radverkehrsförderung:**

$$W_{\text{RFörderung}} = P_{\text{MIV-RFörderung}} * W_{\text{Pkw}} = 24.863 \text{ Mio. Pkm} * 53,18 \text{ kWh}/100 \text{ Pkm} * 10 \\ = 13.207.698 \text{ MWh}$$

**Energieeinsparung**

$$\Delta W = W_{\text{Referenzszenario}} - W_{\text{RFörderung}} = 13.245.607 \text{ MWh} - 13.207.698 \text{ MWh} \\ = 37.909 \text{ MWh}$$

### 2a. Eingangswerte THG-Emissionen

**Einsparung 2020 (Diesel/Benzin):**

$$\Delta W_{\text{Diesel}} = 10.273,4 \text{ MWh} = 37,0 \text{ TJ}$$

$$\Delta W_{\text{Benzin}} = 27.635,5 \text{ MWh} = 99,5 \text{ TJ}$$

**Referenzsystem – Treibhausgas-Emissionsfaktoren (direkt):**

$$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Diesel}} = 75,94 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} \quad \text{Quelle: GEMIS 4.9}$$

$$\text{THG} - \text{EF}_{\text{Benzin}} = 70,45 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} \quad \text{Quelle: GEMIS 4.9}$$

### 2b. Ergebnisse THG-Emissionen

**THG-Emissionsminderung 2020:**

$$\text{THG} - \text{EM}_{2020} = \text{THG} - \text{EF}_{\text{Diesel}} * \Delta W_{\text{Diesel}} + \text{THG} - \text{EF}_{\text{Benzin}} * \Delta W_{\text{Benzin}}$$

$$\text{THG} - \text{EM}_{2020} = 75,94 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} * 37,0 \text{ TJ} + 70,45 \text{ t CO}_{2\text{äq}}/\text{TJ} * 99,5 \text{ TJ} = 9.818 \text{ t CO}_{2\text{äq}}$$

### 3a. Eingangswerte Kosten

**Spezifische Kosten je Fahrrad-km:**

$$\text{spez. Kosten}_{\text{RadV}} = 0,05 \text{ €/km} \quad \text{Quelle: } \underline{\underline{\text{https://www.betriebsausgabe.de/wiki/kilometergeld/}}}$$

**Gesamtkosten des zusätzlichen Radverkehrs im Betrieb:**

$$\text{Gesamtkosten} = \text{spez. Kosten} * (P_{\text{RadV-RFörderung}} - P_{\text{RadV-Referenz}})$$

$$\text{Gesamtkosten} = 0,05 \text{ €/km} * (1.497 - 1.426) \text{ Mio. Pkm} * 1.000.000 = 3.564.261 \text{ €}$$

**Jährlich weniger zurückgelegte Fahrzeugkilometer:**

$$\Delta \text{Fzkm} = \frac{P_{\text{MIV-Referenz}} - P_{\text{MIV-RFörderung}}}{1,3} = \frac{(24.907 - 24.836)}{1,3} \text{ Mio. Pkm} = 55 \text{ Mio. Fzkm}$$

**Spezifische Kosten je Pkw-Kilometer:**

$$\text{spez. Kosten}_{\text{Pkw}} = 0,45 \text{ €/km} \quad \text{Quelle: ADAC}$$

**Eingesparte Kosten im Pkw-Bereich:**

$$\Delta \text{Kosten}_{\text{Pkw}} = \Delta \text{Fzkm} * \text{spez. Kosten}_{\text{Pkw}} = 55 \text{ Mio. Fzkm} * 0,45 \text{ €/km} * 1.000.000 \\ = 24.675.656 \text{ €}$$

**Saldo für Verkehrsteilnehmer:**

$$\text{Saldo} = \Delta\text{Kosten}_{\text{Pkw}} - \text{Gesamtkosten} = 24.675.656 \text{ €} - 3.564.261 \text{ €} = 21.111.395 \text{ €}$$

Investitionskosten sicherer Verkehrsanlagen an Hauptstraßen:	200.000 €/km
Investitionskosten Fahrradparken:	629 €/Abstellplatz
Zusätzliche Netzerweiterung Radverkehrsanlagen:	0 km/a
Zusätzliche Abstellanlagen jährlich:	1.000 Stück

**Gesamtkosten zusätzliche Investitionen für öffentliche Hand:**

$$\text{Gesamtkosten}_{\text{Investitionen}} = 200.00 \text{ €/km} * 0 \text{ km} + 629 \text{ €} * 1.000 = 629.000 \text{ € jährlich}$$

### 3b. Ergebnisse Kosten (bezogen auf Verkehrsteilnehmer)

**Gesamtkosten für Referenz-Variante:**

$$\begin{aligned} \Delta\text{Kosten}_{\text{Pkw}} &= \Delta\text{Pkm} * \text{spez. Kosten}_{\text{Pkw}} = 55 \text{ Mio. Fzkm} * 0,45 \text{ €/Fzkm} * 1.000.000 \\ &= 24.675.656 \text{ €} \end{aligned}$$

**Gesamtkosten für Variante mit RV-Förderung** (bei Radverkehr wird 1 Pkm mit 1 Fzkm gleichgesetzt):

$$\text{Gesamtkosten} = 0,05 \text{ €/Fzkm} * (1.497 - 1.426) \text{ Mio. Pkm} * 1.000.000 = 3.564.261 \text{ €}$$

**Mehrkosten:**

$$\begin{aligned} \text{Mehrkosten} &= \text{Gesamtkosten} - \Delta\text{Kosten}_{\text{Pkw}} = 3.564.261 \text{ €} - 24.675.656 \text{ €} \\ &= -21,1 \text{ Mio. €} \quad \text{(also Einsparung, d. h. Minderkosten)} \end{aligned}$$

### 3c. Ergebnisse kumulierte öffentliche Investitionen

**Kumulierte Investitionen 2019 und 2020:**

$$\text{Gesamtkosten}_{\text{Investitionen-kum}} = \text{Gesamtkosten}_{\text{Investitionen}} * 2 = 1.257.000 \text{ €}$$



## Anlage 7 – Maßnahmenmonitoring aus dem Energiekonzept 2014

	Energieeffizienz	Umsetzung bis 2017
<b>Haupt- maßnahme</b>	<b>Festlegung eines Einsparziels für 2020 und 2030 für Sachsen-Anhalt in 2015</b>	<b>Fertigstellung Studie 2017</b>
übergreifend	Einrichtung einer Landesenergieagentur	Einrichtung als GmbH
	Analyse der im Land vorhandenen Energieeffizienz-Potenziale	Fertigstellung Studie 2017
Gebäude	Förderung energieeffizienter Sanierung („Sachsen-Anhalt Modern“ durch MLV, IB) aus landeseigenen revolvierenden Fonds; Vermittlung der die Energieeffizienz betreffenden Förderprogramme des Bundes (LENA)	Fortsetzung "Sachsen-Anhalt Modern"
Verkehr	Landesradverkehrsplan	Neuaufstellung 2018/2019
	Einstellung einer Radverkehrsbeauftragten	Stelle wurde besetzt
	ÖPNV-Plan Sachsen-Anhalt: kostenfreie Mitnahme von Fahrrädern	abgeschlossen
	Förderung der Errichtung von Fahrradabstellanlagen	Fortsetzung
	Intelligente Verkehrssysteme („Landesinitiative Angewandte Verkehrsforschung/Galileo-Transport, Plattformen, Rahmenplan)	neue RL
	Broschüren und Vorträge zu Eco-Driving	Fortsetzung
Industrie und Gewerbe	Unternehmensförderung im Bereich Energieeffizienz und Energiewende (Sachsen-Anhalt ENERGIE)	Programmstart März 2016, Fortsetzung der Förderung (nun zusätzlich auch AGVO möglich)
Öffentlicher Sektor	Jobtickets für Bedienstete der Landesverwaltung	1.039 Nutzer

	<b>Energieeffizienz</b>	<b>Umsetzung bis 2017</b>
	Unterstützung der Kommunen, auch finanziell (siehe STARK III)	Fortsetzung
	Ermittlung von Hemmnissen für die Erschließung von Effizienzpotenzialen im öffentlichen Sektor	weitere Abstimmungen erforderlich
	Prüfung, wie kommunale Unternehmen Zugang zu öffentlichen Förderprogrammen bekommen können	Veranstaltungen zum kommunalen Klimaschutz in 05/16 und 06/16; Vorbereitung Aufnahme in Sachsen-Anhalt ENERGIE
	Prüfung, wie höhere Beteiligung am KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ erreicht werden kann	Im Rahmen des Workshops „Energetische Stadterneuerung und Stadtumbau“ am 01.09.16 in Halle wurde nochmals auf die Fördermöglichkeiten des Programms 432 der KfW hingewiesen und Erfahrungen der Städte vermittelt, die die Förderung in Anspruch nehmen.

	<b>Energiesystem</b>	<b>Umsetzung bis 2017</b>
Hauptmaßnahme	Unterstützung eines europäischen Gesamtsystems mit wettbewerblicher Ausrichtung, realistischen Strompreisen, Langfristigkeit	Fortsetzung
übergreifend	Forderung einer fairen Lastenverteilung zur Finanzierung der Netzinfrastruktur und einer grundlegenden Reform der Netzentgeltssystematik (u.a. Orientierung an Leistung; Beteiligung der Erzeuger)	Beschlussfassung Bundesrat
Bürger	Forderung der besseren Durchsetzung zeitvariabler Stromtarife	Zustimmung zum Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende; Fortsetzung
Verkehr	Weitere Bundesforschungsprojekte zur Elektromobilität geplant	Fortsetzung
Industrie und Gewerbe	Herausarbeiten wirtschaftlicher und bisher nicht wirtschaftlicher Potenziale zur Lastverschiebung mit den ansässigen Unternehmen	in Umsetzung (SINTEG/WindNODE)

	<b>Erneuerbare Energien</b>	<b>Umsetzung bis 2017</b>
Haupt- maßnahmen	26 Prozent erneuerbare Energien am Primärenergieverbrauch in 2030	20,5 Prozent Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch (Stand 2015)
	Forderung und Unterstützung einer Koordinierung der Bundesländer auf Bundesebene	
übergreifend	Kontinuierliche Evaluierung des Klimaschutzprogramms, Umsetzung der formulierten Maßnahmen (jeweils zuständige Ressorts)	
	Fortschreibung der Förderrichtlinie im Bereich Klimaschutz und erneuerbare Energien ("Sachsen-Anhalt KLIMA II")	Richtlinie seit 2017 in Kraft
Bürger	Befürwortung von Bürgerbeteiligung beim Ausbau von Netz und Erzeugung	Bericht der LENA; Konzeptentwurf des MULE wird weiterentwickelt
Industrie und Gewerbe	Cluster Bioökonomie	Fortsetzung
Kraftwerke	Festlegung von geeigneten Flächen zur Nutzung der Windenergie auf Ebene der Regionalplanung	erfolgt durch Regionale Planungsgemeinschaften
	Unterstützung des Repowering von Windenergieanlagen: unabhängig von der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans Prüfung, ob Repowering im notwendigen Maß erfolgt	Einrichtung interministerieller Arbeitsgruppe (Abschlussbericht 1. Halbjahr 2018 vorgelegt)
Öffentlicher Sektor	Prüfung, ob größere Solarpotenziale auf landeseigenen Liegenschaften bestehen	Nachfragen aus dem Landtag

	<b>Übergreifend</b>	<b>Umsetzung bis 2017</b>
Hauptmaßnahme	Energie als Teil der Innovationsstrategie Sachsen-Anhalts	Fortsetzung
übergreifend	Energieatlas	Realisierung ausgewählter Komponenten / Funktionalitäten
Industrie und Gewerbe	Forderung auf Bundesebene einer grundlegenden Überarbeitung und Vereinheitlichung der Steuern, Abgaben und Ausnahmeregelungen beim Strompreis	Beschlussfassung Bundesrat



## Anlage 8 - Liste der Energie- und Klimaforschungseinrichtungen in Sachsen-Anhalt

Energie- und Klimaforschung an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Sachsen-Anhalt wird an folgenden Einrichtungen und mit folgenden Forschungsschwerpunkten durchgeführt:

- Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (einschließlich An-Institut Agrochemisches Institut Piesteritz e. V., AIP):
  - Photovoltaik, Biomasse
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg:
  - Brennstoffzelle, Elektromobilität, Stromspeicherung und -netze, Windenergie
- Hochschule Anhalt (FH):
  - Photovoltaik, Bioenergietechnik, Brennstoffzelle
- Hochschule Harz (FH):
  - Elektromobilität
- Hochschule Magdeburg-Stendal (FH):
  - Biogas, Anwendung regenerativer Energien
- Hochschule Merseburg (FH):
  - Energieeffizienz, Anwendung regenerativer Energien
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) Magdeburg:
  - Regenerative Energien, Energienetze
- Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS) Halle (einschl. CSP)
  - Photovoltaik, „grüner“ Wasserstoff, CO<sub>2</sub>-emissionsarme Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft
- Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse (CBP) Leuna
  - Bioenergie
- Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik, Halle:
  - Photovoltaik
- Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg:
  - Brennstoffzelle
- Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Halle-Leipzig GmbH
  - Umwelt- und Klimafolgenforschung
- Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig (DFG-Forschungszentrum)
  - Biodiversitätsforschung



## Anlage 9 – Mitglieder der Facharbeitsgruppen<sup>125</sup>

Name	Institution
Gesa Kupferschmidt	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Brigitte Schwabe-Hagedorn	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Volker Rost	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Carina Bärecke	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Michael Schenk	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Dr. Matthias Schrödter	Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt
Dr. Martin Stötzer	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Dr. Uwe Schrader	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Stefan Köster	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Heike Hoppe	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
	Ingenieurkammer Sachsen-Anhalt
	Ministerium der Finanzen des Landes Sachsen-Anhalt
Jan Steuer	Technisches Polizeiamt Sachsen-Anhalt
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Dr. Robin Sircar	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Dirk Trappe	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
Peter Steinfurth	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
Marko Mühlstein	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
Thomas Micka	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
Ulrike Nestmann	Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH
Prof. Dr.-Ing. Mathias Seitz	Hochschule Merseburg

<sup>125</sup> Es werden die Mitglieder aufgelistet, die einer Nennung zugestimmt haben.

<b>Name</b>	<b>Institution</b>
Sabine Keßler	Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt
Dr. Frank Danek	Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung
Matthias Wagner	Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung
Dr. Bernhard Schneider	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Prof. Dr.-Ing. Kati Jagnow	Hochschule Magdeburg-Stendal
Prof. Dr. Matthias Pietsch	Hochschule Anhalt
Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki	Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Abteilung 7	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie
Prof. Dr. Reimund Schwarze	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ
Martin Böttcher	Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
Wigbert Albrecht	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt
Beate Schröder	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr
Heike Bose	Verbraucherzentrale Sachsen-Anhalt e.V.
Prof. Dr. Herrmann Spellmann	Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Heike Apel	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr
Detlef Göthe	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Prof. Dr. Andrea Heilmann	Hochschule Harz
Prof. Dr.-Ing. Heike Mrech	Hochschule Merseburg
	Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
	Industrie- und Handelskammer Magdeburg
	Industrie- und Handelskammer Halle-Dessau
Klaus Fiedler	VIP Ingenieurgesellschaft mbH

